TECNAIR LB
CLOSE CONTROL AIR CONDITIONERS

INSTALLATIONS-, GEBRAUCHS- UND WARTUNGSHANDBUCH

ANWENDUNGSBEREICH DIESER BETRIEBSANLEITUNG:

KLIMAGERÄTE MIT DIREKTVERDAMPFUNG
UND KLIMAGERÄTE MIT KALTWASSERREGISTER
BAUREIHE OH

Lifeline

TECNAIR LB s.r.l.
Via Caduti della Liberazione 53
21040 UBOLDO (VA)
Tel. +39029699111 / Fax +390296781570

www.tecnairlb.it
info@tecnairlb.it

Handbuch Code 75803309A.0601

INHALT

1	**EINLEITUNG**		**5**
2	**GARANTIE**		**6**
3	**LIEFERUMFANG**		**6**
4	**ERSATZTEILLISTE**		**6**
5	**ZUR GERÄTEAUSSTATTUNG GEHÖRENDE UNTERLAGEN**		**7**
6	**BESCHREIBUNG DES GERÄTES**		**7**
	6.1	VERSION FÜR DIE INSTALLATION IM FREIEN	7
7	**FUNKTIONSLIMITS DER GERÄTE MIT DIREKTVERDAMPFUNG**		**8**
	7.1	FUNKTIONSLIMITS DES KLIMAGERÄTES	8
	7.2	FUNKTIONSLIMITS DER EXTERNEN LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER	8
	7.3	FUNKTIONSLIMITS DER WASSERGEKÜHLEN VERFLÜSSIGER	8
8	**FUNKTIONSLIMITS DER GERÄTE MIT KALTWASSER**		**9**
9	**INSTALLATIONSVERFAHREN**		**10**
	9.1	TRANSPORT	10
	9.2	ANLIEFERUNG DER GERÄTE AM EINBAUORT	10
	9.3	AUFSTELLUNG UND MINDESTABSTÄNDE	10
	9.4	ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE	11
	9.5	WASSERANSCHLÜSSE	12
	9.6	ANSCHLUSS DER KÄLTEMITTELLEITUNGEN	15
	9.7	BEFÜLLEN DES WÄRMERÜCKGEWINNUNGSKREISLAUFS	18
	9.8	INSTALLATION DER SCHNITTSTELLE FÜR DIE FERNSTEUERUNG	19
	9.9	INSTALLATION DES DIFFERENZDRUCKSCHALTERS IM RAUM	20
	9.10	INSTALLATION DES MITGELIEFERTERN TEMPERATUR- UND FEUCHTIGKEITSFÜHLERS	21
	9.11	AUSSERBETRIEBSETZUNG, DEMONTAGE UND VERSCHROTTUNG	22
	9.12	KONTROLLEN UND ERSTE INBETRIEBNAHME	23
10	**GEBRAUCH DER KLIMATISIERUNGSEINHEIT**		**26**
	10.1	ALLGEMEINE BEGRIFFE FÜR DIE EINSTELLUNG	26
	10.2	FUNKTIONSBEISPIELE	29
	10.3	FEUCHTIGKEITSKONTROLLE	31
	10.4	SPEZIFISCHE FUNKTIONEN DER STEUERSOFTWARE	32
	10.5	FUNKTIONSWEISE DES ZUBEHÖRS DER MIKROPROZESSORSTEUERUNG	36
11	**ORDENTLICHE UND AUSSERORDENTLICHE WARTUNG**		**40**
	11.1	WARTUNG DER LUFTFILTER	40
	11.2	WARTUNG DER VENTILATOREN	41
	11.3	WARTUNG DES KÄLTEKREISLAUFS	41
	11.4	WARTUNG DES LUFTERHITZERS	41
	11.5	WARTUNG DES SCHALTSCHRANKS	41
12	**SPÜLEN, REINIGEN UND DESINFIZIEREN**		**42**
	12.1	HINWEISE	42
	12.2	BEIM REINIGEN DER KLIMAGERÄTE ZU BENUTZENDE KLEIDUNG	42
	12.3	ENTSORGUNG DES MATERIALS NACH DER REINIGUNG	42
	12.4	REINIGUNGSSYSTEME	43

13 STÖRUNGSDIAGNOSE 44
13.1 FUNKTIONSSTÖRUNG DES INVERTERS ZUM STEUERN DER VENTILATOREN 45
13.2 KLIMAGERÄTE „A“, „W“ und „E“ – PROBLEME IM KÄLTEKREISLAUF 47
13.3 KLIMAGERÄTE „U“ – PROBLEME IM WASSERKREISLAUF 49
13.4 PROBLEME DES HEIZABSCHNITTES 50
13.5 PROBLEME MIT DER ENTFEUCHTUNG 51
13.6 PROBLEME MIT DER VENTILATION 53
14 ANMERKUNGEN 54

1 EINLEITUNG

In diesem Handbuch wird die korrekte Installation, Benutzung und Wartung der Geräte der Baureihen OH erklärt.

Die in den folgenden Kapiteln enthaltenen Anleitungen und Hinweise sind sehr wichtig für einen korrekten Gebrauch und einen einwandfreien Betrieb des von Ihnen gekauften Gerätes und deshalb muss dieses Handbuch vollständig und genau gelesen werden.

Einige Textabschnitte beziehen sich auf an die Mikroprozessorsteuerungen gebundene Funktionen.

Die Firma Tecnair LB empfiehlt daher, das ebenfalls zusammen mit dem Gerät gelieferte **BENUTZERHANDBUCH DER MIKROPROZESSORSTEUERUNG** durchzulesen, damit Sie wirklich über alle Komponenten und die Funktionsweise des Gerätes Bescheid wissen.

Sollten Sie trotz Zuhilfenahme dieses Handbuches noch Probleme bzw. Schwierigkeiten mit dem Gerät haben, steht Ihnen unser Kundendienst selbstverständlich jederzeit gerne zur Verfügung:

After sales office
Tel. +39029699111 / Fax +390296781570
@: aftersales@tecnairlb.it

Wir freuen uns, dass Sie sich für ein Produkt der Tecnair LB entschieden haben und bedanken uns für das in uns gesetzte Vertrauen.

2 GARANTIE

Für Tecnair LB Klimageräte wird die nachfolgend definierte Gewährleistung angewendet, die der Kunde im Rahmen der Auftragserteilung unterzeichnet hat und die damit als vereinbart gilt.

Tecnair LB garantiert die einwandfreie Fertigungs- und Materialqualität des Liefergegenstandes. Das Unternehmen verpflichtet sich ferner, während der oben genannten Garantiezeit alle Teile, die nachweislich Material-, Herstellungs- oder Verarbeitungsmängel aufweisen und einen bestimmungsgemäßen Gebrauch des Geräts unmöglich machen, innerhalb der kürzest möglichen Zeit nach eigenem Ermessen nachzubessern oder zu ersetzen. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Mängel nicht durch Fahrlässigkeit des Betreibers, normalen Verschleiß oder Verbrauch, fahrlässigen oder unsachgemäßen Gebrauch, durch von Dritten verursachte Schäden, Zufallsereignisse, höhere Gewalt oder sonstige, nicht auf Qualitätsmängel bei der Herstellung zurückzuführende Umstände verursacht sind. Grundsätzlich ausgeschlossen sind jegliche Schadensersatzansprüche an die Tecnair LB für direkte oder indirekte Schäden irgendeiner Art oder Ursache.

Der Ersatz der schadhaften Komponenten erfolgt frei Herstellerwerk in Uboldo, sämtliche Transportkosten gehen zu Lasten des Auftraggebers.

Die Dauer der Garantie beträgt 2 (zwei) Jahre ab dem Lieferdatum. Der Garantieanspruch erlischt automatisch, falls die Geräte repariert, umgerüstet oder in irgendeiner Weise ergänzt werden (zum Beispiel im Fall der nicht erfolgten Lieferung des Schaltschranks oder eines sonstigen Teils).

Die oben genannten Garantiebedingungen gelten nur, wenn der Auftraggeber sämtliche für ihn aus dem Kaufvertrag resultierenden Verpflichtungen - insbesondere die Zahlung des Kaufpreises - erfüllt hat.

ACHTUNG

Vor der Inbetriebnahme des Geräts muss diese Betriebsanleitung gewissenhaft gelesen und in allen Teilen verstanden worden sein.

3 LIEFERUMFANG

Zum Lieferumfang gehören:

- ❑ Die Lieferung ab dem Werk in Uboldo
- ❑ Standardverpackung des Gerätes auf Palette für den LKW-Transport
- ❑ Allfällige luftgekühlte Verflüssiger und alles bestellte Zubehör, installiert und/oder separat
- ❑ Die in Kapitel 9 angeführten Unterlagen.

Sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, sind vom Lieferumfang immer ausgeschlossen:

- ❑ Vibrationsdämpfende Auflagen
- ❑ Die Kühlleitungen/Verbindungen zwischen dem Gerät und den externen luft- oder wassergekühlten Verflüssigern
- ❑ Die Kältemittelfüllung des Klimagerätes, der Leitungen und der externen Verflüssiger
- ❑ Das je nach Länge der Leitungen erforderliche Auffüllen mit Öl
- ❑ Der Anschluss des Gerätes und der luftgekühlten Verflüssiger an das Stromnetz und das dazu erforderlichen Kabelmaterial
- ❑ Die Wasseranschlüsse der wassergekühlten Verflüssiger, der Heiz- oder Kühlbatterien und des Befeuchters
- ❑ Der Kondenswasserablaufanschluss mit dem mitgelieferten Siphon
- ❑ Die Leitungen und das Verteilersystem für die aufbereitete Luft
- ❑ Der Anschluss des zweiten Bedienfeldes für die Fernbedienung (Zubehör) und das dazu erforderliche Stromkabel
- ❑ Der Anschluss der eventuell mitgelieferten Feuchtigkeits- und Temperaturfühler und das dazu erforderliche Kabelmaterial
- ❑ Der Anschluss des Differenzdruckwächters für die dynamische Steuerung des Umgebungsüberdrucks
- ❑ Der Anschluss der Geräte an das Fernverwaltungssystem und das dazu erforderliche Kabelmaterial
- ❑ Die Inbetriebsetzung des Gerätes

4 ERSATZTEILLISTE

In der Ersatzteilliste, die auf Anfrage bei unserer Vertriebsabteilung erhältlich ist, sind alle in Frage kommenden Komponenten aufgelistet, die sich vor Ort evtl. schwierig beschaffen lassen.

Es sind darin folglich keine statischen Komponenten wie Wärmetauscher, Verkleidungen und sonstige Teile aufgelistet, deren Ausfall sehr unwahrscheinlich ist.

Nicht aufgeführt sind ferner alle handelsüblichen Teile wie Elektromotoren, Schaltschütze, Schutzschalter, Kältemittel usw.

5 ZUR GERÄTEAUSSTATTUNG GEHÖRENDE UNTERLAGEN

Jedem Gerät liegen folgende Unterlagen bei:

- ❑ Anweisungen für die Handhabung und das Heben (an der Außenseite der Verpackung)
- ❑ Dieses Installations-, Gebrauchs- und Wartungshandbuch
- ❑ Das Gebrauchshandbuch des installierten Mikroprozessors pCO^2 zum Anlassen, Ändern der Betriebsparameter und Verwalten des Gerätes selbst
- ❑ Das Gebrauchshandbuch des Luftbefeuchters mit Tauchelektroden (sofern installiert)
- ❑ Der E-Schaltplan
- ❑ Die Konformitätserklärung des Herstellers
- ❑ Die Abnahmeerklärung

6 BESCHREIBUNG DES GERÄTES

Dieses Produkt ist ein Klimagerät mit Direktverdampfung oder Kaltwasser für Operationssäle und Labors. Diese Baureihe ist vollkommen luftdicht, vom TUV zertifiziert und entspricht der Klasse “B” nach EN 1886.

Die Struktur ist aus geschweißtem und an allen Kanten verfugtem Blech. Die Lackierung besteht aus einer Epoxydharzgrundierung und einer Metallic-Sandstrahlung und einem Epoxydharzfinish, das bei 150°C im Ofen behandelt wird.

Die Schlitten zum Ausfahren der Batterien und alle Reibungsstellen sind in rostfreiem Stahl AISI 304 ausgeführt.

Die Pufferpaneele sind doppelwandig mit 25 mm Stärke und thermoakustischer Isolierungszwischenschicht ausgeführt. Die Frontpaneele können mit Scharnieren geöffnet werden und sind versperrbar. Das Paneel des Schaltschranks ist mit einem Not-Aus-Schalter ausgestattet.

Das Gerät setzt sich aus den folgenden Abschnitten zusammen:

- ❑ Ventilationsabschnitt: mit einem oder mehreren an der Gerätestruktur befestigten Plug-Fan-Elektroventilatoren.

- ❑ Filterungsabschnitt: mit selbstlöschenden Filtern mit unterschiedlichem Filterungsgrad; es ist die Benutzung eines Differentialdruckwächters vorgesehen, dank dem auf dem Display angezeigt werden kann, wann der Filter verschmutzt ist.

- ❑ Kältekreislauf: besteht aus einer Verdampfungsbatterie aus mit Alulamellen besetzten Kupferrohren, einem mit vibrationsdämpfenden Gummihalterungen an der Gerätestruktur befestigten Scroll-Verdichter, Verdampfungsventilen, einem Entwässerungsfilter, einem Plattenverflüssiger (Baureihe W), Ansaugrohren aus thermoisoliertem Kupfer, Niederdruckwächtern (automatische Rücksetzung) und Hochdruckwächtern (automatische Rücksetzung), Kältemittelfüllung (Gas) zum Verdichten, Frostschutzschmierölfüllung.

- ❑ Wasserkreislauf (Baureihe U): mit Kühlbatterie mit Kupferrohrregister mit Alulamellen, motorisiertem Dreiwegeventil mit manueller Notbedienung, Wasserkreislauf mit thermoisolierender Verkleidung gegen Kondenswasserbildung.

- ❑ Leistungs- und Steuerschaltschrank.

Das Gerätezubehör wird in einem separaten Kapitel beschrieben.

6.1 VERSION FÜR DIE INSTALLATION IM FREIEN

Es ist eine Version für die Installation im Freien (Zubehör) vorgesehen, bei der im Schaltschrank eine Heizvorrichtung gegen Kondenswasserbildung installiert und der Mikroprozessor durch ein doppelwandiges Inspektionspaneel des Schaltschrankes vor Sonnenbestrahlung geschützt ist.

Die doppelwandigen Pufferpaneele sind 50 mm stark.

Die Geräte sind serienmäßig oben mit einem umlaufenden Schutz vor dem Eindringen von Wasser durch die Plattenstöße ausgestattet.

In dieser Version ist das Gerät für die Installation im Außenbereich tauglich; der Schutz durch ein Vordach wird empfohlen, damit bei der Wartung ein Schutz vor Regen geboten wird.

7 FUNKTIONSLIMITS DER GERÄTE MIT DIREKTVERDAMPFUNG

7.1 FUNKTIONSLIMITS DES KLIMAGERÄTES

Die u. a. Grenzwerte für die Temperatur und die Feuchtigkeit der zu klimatisierenden Luft (Mischung von Außenluft + in die Maschine eingesaugte Rückluft) gelten erst nach der Einlaufzeit, mit Nenndurchsatz und Pressung von 800 Pa. Für niedrigere Durchsatzwerte bis 10% müssen die u. a. Temperaturen um 1°C angehoben werden, um zu niedrige Verdampfungstemperaturen zu vermeiden.

Zu beachten ist, dass bei ständig unter - 5°C liegende Außentemperaturen im Winter unbedingt im Außenluftfangkanal ein Vorwärmsystem mit glatten Rohren installiert werden muss.

Bei Temperaturen unter – 20°C besteht keine Möglichkeit, das Klimagerät im Außenbereich zu installieren.

- **Geräte ohne Wärmerückgewinnung Version "l": niedriger Luftdurchsatz**
  Temperatur min. -22°C, max. 38°C; Feuchtigkeit min. 10%, max. 95%
- **Geräte ohne Wärmerückgewinnung Version "h": hoher Luftdurchsatz:**
  Temperatur min. -10°C, max. 30°C; Feuchtigkeit min. 10%, max. 95%
- **Geräte mit Wärmerückgewinnung: Version "l": niedriger Luftdurchsatz:**
  Temperatur: min. - 40°C, max. 46°C; Feuchtigkeit: min. 10%, max. 95%
- **Geräte mit Wärmerückgewinnung: Version "h": hoher Luftdurchsatz:**
  Temperatur: min. - 32°C, max. 40°C; Feuchtigkeit: min. 10%, max. 95%

7.2 FUNKTIONSLIMITS DER EXTERNEN LUFTGEKÜHLTEN / DRY COOLER VERFLÜSSIGER

UNTERE GRENZWERTE:

- **Axial oder Radial-Verflüssiger mit Trennschalter und Drehzahlregler:** niedrigste Außenlufttemperatur -25°C
- **Axial oder Radial-Verflüssiger ohne Drehzahlregler**: niedrigste Außenlufttemperatur -40°C

OBERE GRENZWERTE:

- **Für maximale Außentemperaturen bis 30°C:** ΔT = 17°C
- **Für maximale Außentemperaturen bis 35°C:** ΔT = 15°C
- **Für maximale Außentemperaturen bis 40°C:** ΔT = 13°C
- **Für maximale Außentemperaturen bis 46°C:** ΔT = 10°C

7.3 FUNKTIONSLIMITS DER WASSERGEKÜHLEN VERFLÜSSIGER

- **Wassergekühlte Verflüssiger ohne Druckwächterventil:** Zuwasser-Temperatur 25° - 40°C
- **Wassergekühlte Verflüssiger mit Druckwächterventil:** Wassertemperatur 7° - 40°C

8 FUNKTIONSLIMITS DER GERÄTE MIT KALTWASSER

Die u. a. Grenzwerte für die Temperatur und die Feuchtigkeit der zu behandelnden Luft (in das Gerät eingesaugte Mischung von Außenluft + Rückluft) gelten erst nach der Einlaufzeit, mit Nenndurchsatz und Pressung von 800 Pa sowie einer Mindesttemperatur des in die Batterie laufenden Wassers von 7°C.

Zu beachten ist, dass bei ständig unter - 5°C liegende Außentemperaturen im Winter unbedingt im Außenluftfangkanal ein Vorwärmsystem mit glatten Rohren installiert werden muss.

Bei Temperaturen unter – 20°C besteht keine Möglichkeit, das Klimagerät im Außenbereich zu installieren.

- **Geräte ohne Wärmerückgewinnung:**
  Temperatur: min. - 22°C, max. 38°C; Feuchtigkeit: min. 10%, max. 100%
- **Geräte mit Wärmerückgewinnung:**
  Temperatur: min. - 40°C, max. 46°C; Feuchtigkeit: min. 10%, max. 100%

HINWEIS

Wasserdruck: der maximale Druck des Wassers, mit dem die Batterien gespeist werden dürfen, beträgt 16 Bar (1,6 MPa). Die maximale Druckdifferenz zwischen der Wasserzuleitung zum Ventil und der Wasserableitung vom Ventil darf 1 Bar (100 kPa) sein, da die Rückkehrfeder bei höheren Druckunterschieden nicht mehr in der Lage ist, den Wasserdurchfluss zu sperren.

9 INSTALLATIONSVERFAHREN

Diese Hinweise und Anleitungen gelten für:

- ❑ Den Transport, die Anlieferung und die Aufstellung der Einheit.
- ❑ Die Strom-, Wasser-, Kühlanschlüsse sowie allfällige Kanalisationsanschlüsse und externes Zubehör.
- ❑ Die Kontrolle der Anlage und die Endabnahme.

9.1 TRANSPORT

Die Geräte dürfen nicht hingelegt oder gekippt, sondern müssen stets in aufrechter Stellung transportiert werden, damit die geräteinternen Komponenten nicht beschädigt werden.

Beim Heben und Transportieren sind die entsprechenden Hinweise auf der Verpackung des Geräts zu beachten.

9.2 ANLIEFERUNG DER GERÄTE AM EINBAUORT

Abweichende, anders lautende Vereinbarungen mit dem Kunden ausgenommen, liefert Tecnair LB seine Geräte frei Werk in Standardverpackung aus Holzpalette und Polyethylen-Schutzfolie.

Da grundsätzlich das Transportunternehmen für Transportschäden der ihm anvertrauten Ware haftbar ist, sollten vor der Unterzeichnung des Lieferscheins zur Empfangsbestätigung stets die Verpackung auf Unversehrtheit und das Klimagerät auf sichtbare Schäden bzw. Spuren ausgetretenen Öls oder Kältemittels überprüft werden. Im Fall offenkundiger Schäden am Gerät oder bei auch nur dem geringsten Verdacht auf nicht sichtbare Transportschäden sind die entsprechenden Vorbehalte dem Frachtführer sowie gleichzeitig der Vertriebsabteilung der Tecnair LB in Schriftform mitzuteilen.

Falls das Gerät nicht unmittelbar nach seiner Anlieferung am Einbauort installiert wird, muss es in seiner Originalverpackung in einem trockenen und geschlossenen Raum gelagert werden, der im Winter möglichst mit einer Temperatur von 15 °C beheizt wird.

Falls die Lagerung über einen längeren Zeitraum dauern soll, muss bei der Tecnair LB Vertriebsabteilung um die Vorschriften für die notwendigen regelmäßigen Kontrollen des Zustands des Geräts angefragt werden.

9.3 AUFSTELLUNG UND MINDESTABSTÄNDE

Um Beschädigungen der Klimageräte während des Transports/dem Abladen zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Verpackung erst nach dem Abstellen am Aufstellungsort zu entfernen.

Ferner muss unbedingt sichergestellt werden, dass die Tragfähigkeit des Fußbodens am Aufstellungsort für das Gewicht der Klimageräte ausreicht. Das Gewicht kann den Verkaufsunterlagen oder direkt dem im Klimagerät angebrachten Geräteidentifikationsschild entnommen werden.

Bei der Aufstellung sind die für regelmäßige und reparaturbedingte Instandhaltungsarbeiten erforderlichen Mindestabstände einzuhalten, die auf der Zeichnung in der Anlage zur Auftragsbestätigung angegeben sind.

Grundsätzlich ist ein Mindestabstand von ca. 80 cm an der gesamten Frontseite des Geräts sowie ebenfalls von 80 cm an der rechten Seite erforderlich.

9.4 ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

ACHTUNG!
VOR JEDEM EINGRIFF DEN HAUPTSCHALTER AUF “O” LEGEN”

Die externen elektrischen Anschlüsse des Klimageräts müssen die folgenden Vorschriften erfüllen:

- ❑ Die Bemessung muss auf die maximale Stromaufnahme in Ampere abgestimmt sein, die auf dem Elektroschaltplan und auf dem Leistungsschild im Einbauraum der Elektrik des Geräts angegebenen ist.
- ❑ Um Funktionsstörungen der installierten Komponenten zu vermeiden, muss der Stromanschluss die folgenden Toleranzen zu den Angaben auf dem Geräteschild aufweisen:
  - Spannung: ± 10%
  - Frequenz: ± 2%

- ❑ Die Speiseleitung muss ohne Unterbrechungen oder Verbindungsstellen direkt vom externen Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslöser zum Gerät geführt sein.

- ❑ Der Leitungsschutzschalter, dessen bauseitiger Einbau zum Schutz gegen Überströme auf der Netzanschlussleitung unbedingt erforderlich ist (siehe Art. 7.2.1 und Art. 7.2.6 der Norm CEI EN 60204-1), muss vom Kunden möglichst nahe am Gerät installiert werden. Der Leitungsschutzschalter muss mit einem im Bereich von 30-300 mA einstellbaren Fehlerstromauslöser ausgerüstet sein, der zusätzlich zum Überstrom- und Kurzschlussschutz ebenfalls den Schutz von Personen gegen direktes und indirektes Berühren gewährleistet. Der Schutzschalter sichert das Gerät ferner gegen Isolationsfehler.

- ❑ Der Erdanschluss muss über ein Kabel mit dem im angegebenen Elektroschaltplan angegebenen Mindestquerschnitt ausgeführt werden.

- ❑ Um Funktionsstörungen der Mikroprozessoren zu vermeiden, dürfen keine sonstigen Verbraucher (Pumpen, Verflüssiger usw.), selbst wenn sie Teil derselben Anlage sind, hinter dem Hauptschalter des Klimageräts angeschlossen werden, es sein denn, Tecnair LB hat dies ausdrücklich genehmigt. Falls ein derartiger Anschluss nicht vermieden werden kann, müssen parallel zu den Spulen der Verbraucher-Schaltrelais Entstörfilter (R+C) angeschlossen werden.

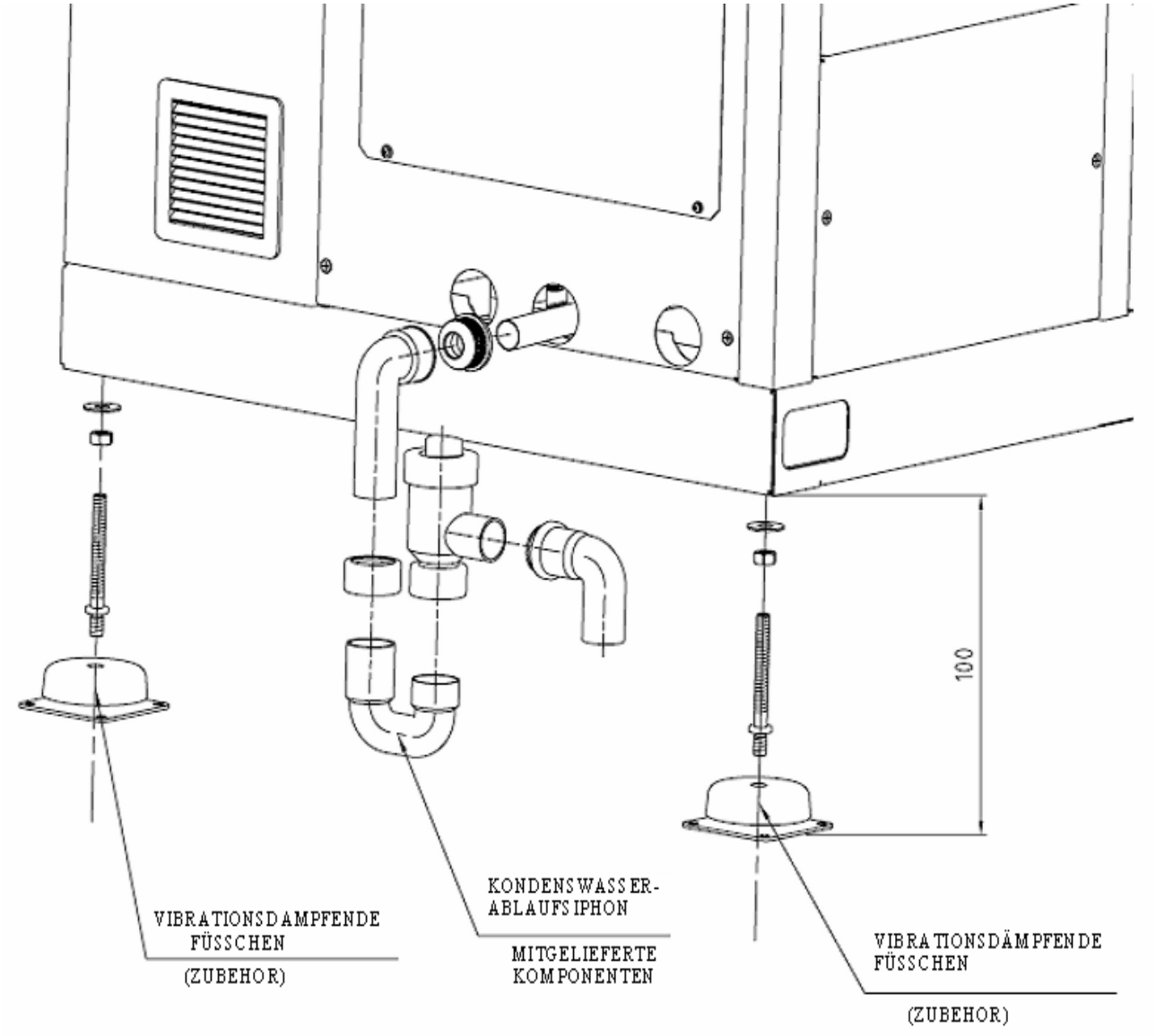
- ❑ Die Signal-/Steuerkabel müssen von starkem Strom führenden Kabeln, den Netzkabeln und Kabeln mit starken elektromagnetischen Störungen separat verlegt werden.

9.5 WASSERANSCHLÜSSE

9.5.1 KONDENSWASSERABLASS UND SIPHONE

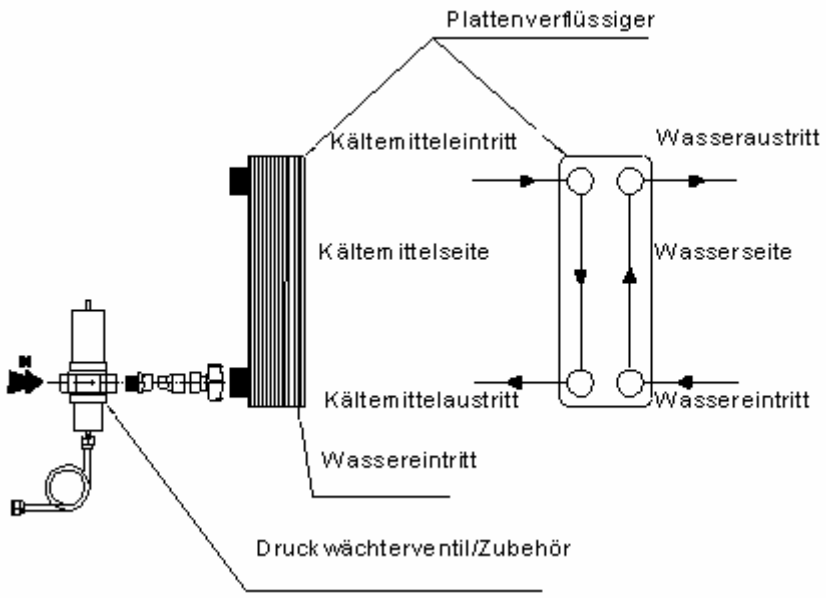
An allen Klimageräten muss der Kondenswasserablass des Geräts an das Abwassernetz des Gebäudes und die Ablaufleitung des Luftbefeuchters angeschlossen werden, unabhängig davon, ob die Geräte mit Direktverdampfer oder Kaltwasserregister ausgeführt sind.

Der Siphon ist zum Ablassen des Kondenswassers unbedingt erforderlich, da die Kondenswasserwanne an einer tiefen Stelle montiert ist; er wird serienmäßig mitgeliefert und muss bei der Aufstellung der Einheit montiert und installiert werden.



9.5.2 WASSERGEKÜHLTE VERFLÜSSIGER

Bei Geräten mit wassergekühltem Verflüssiger müssen Zu- und Ablaufleitung an den Verflüssiger angeschlossen werden. Die Durchmesser der Leitungen und ihre Anschlüsse sind in der Auftragsbestätigung angegeben. Die Verschraubungen des Wassereintritts der von TECNAIR verwendeten Verflüssiger mit Plattenwärmetauscher sind unten, die des Wasseraustritts oben angeordnet (siehe unten stehende Abbildung).



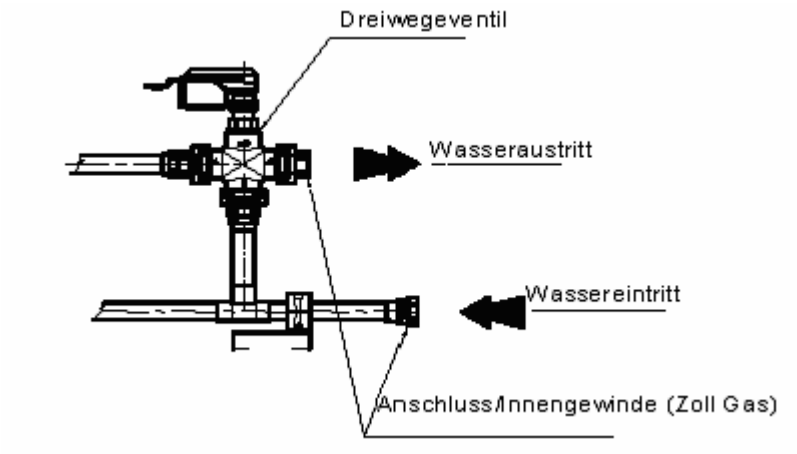
Das Druckwächterventil (Zubehör) ist bei Speisung mit Brunnen-, Fluss- oder Leitungswasser unbedingt erforderlich, nicht jedoch bei Speisung aus einem Wasserturm. In der Praxis bedeutet dies, dass das Ventil immer dann erforderlich ist, wenn das Speisewasser während der kalten Jahreszeit so kalt werden kann (z. B. unter 15°C), dass die Kondensationstemperatur des Gerätes zu stark heruntergesetzt würde. Das Ventil wird vom Hersteller noch im Werk auf dem Eintritt des Wassers in den Verflüssiger installiert.

Wird das Speisewasser aus einem Brunnen oder Oberflächengewässer entnommen, so sind zwei für das verwendete Wasser geeignete, parallel angeordnete Filter zu installieren (der zweite Filter als Reserve des Hauptfilters), um zu vermeiden, dass der Verflüssiger durch Wasserverunreinigungen verstopft.

Es empfiehlt sich, besonders bei Verwendung eines Doppelbodens, den als Zubehör lieferbaren Wasseralarm einzubauen, um im Notfall oder bei Ausfall/Bruch einer Anlagenkomponente zwei an den Rohrleitungen von Wasservor- und -rücklauf zu installierende Magnetventile schließen zu können und damit eine Überflutung der Räume zu verhindern. Andernfalls müssen wenigstens an einer gut zugänglichen Stelle zwei manuell zu bedienende Absperrventile installiert werden.

9.5.3 KALTWASSERREGISTER

Bei Geräten mit Kaltwasserregister (U als drittes Zeichen des Typenschlüssels) müssen wie für die Warmwasser-Heizregister die Zu- und Ablaufleitungen angeschlossen werden. Die Durchmesser der Leitungen und ihre Anschlüsse sind in der Auftragsbestätigung angegeben. Die Zu- und Ablaufanschlüsse sind in der unten zu sehenden Abbildung angegeben. Zusätzlich sind die Anschlussverschraubungen ebenfalls auf entsprechenden Aufklebern auf den Anschlüssen selbst angegeben.



Es empfiehlt sich, besonders bei Verwendung eines Doppelbodens, den als Zubehör lieferbaren Wasseralarm einzubauen, um im Notfall oder bei Ausfall/Bruch einer Anlagenkomponente zwei an den Rohrleitungen von Wasservor- und -rücklauf zu installierende Magnetventile schließen zu können und damit eine Überflutung der Räume zu verhindern. Andernfalls müssen wenigstens an einer gut zugänglichen Stelle zwei manuelle Absperrventile installiert werden. Es empfiehlt sich auch die Installation von Thermometern auf der Zu- und der Ableitung.

Wasserdruck: der maximale Druck des Wassers, mit dem die Batterien gespeist werden dürfen, beträgt 16 Bar (1,6 MPa). Die maximale Druckdifferenz zwischen der Wasserzuleitung zum Ventil und der Wasserableitung vom Ventil darf 1 Bar (100 kPa) sein, da die Rückkehrfeder bei höheren Druckunterschieden nicht mehr in der Lage ist, den Wasserdurchfluss zu sperren. Bei höheren Druckunterschieden müssen vor dem Dreiwegeventil Druckminderventile eingebaut werden.

9.5.4 DAMPFBEFEUCHTER

Informationen zu den Wasseranschlüssen, die erforderlichen Wasserleitungen und die erforderliche Speisewassermenge finden Sie im Gebrauchshandbuch des Gerätes.

9.5.5 ANSCHLUSS DES DAMPFVERTEILERS

Der Mikroprozessor regelt die Befeuchtung, indem er den Servomotor eines motorischen Stellventils über ein 0-10 V-W.S.-Signal ansteuert. Der Servomotor öffnet oder schließt das Ventil dem vom Mikroprozessor erhaltenen Signal entsprechend proportional zur Abweichung der Raumfeuchte vom eingestellten Sollwert.

Ein in der Druckkammer angeordneter und an ein von Tecnair LB vor dem Dampfverteiler installiertes Magnetventil angeschlossener Hygrostat sorgt bei Ausfall der Regelung oder des Ventils für die sofortige Unterbrechung des Dampfstroms in den Raum.

Funktionslimits:

- Maximale Dampftemperatur: 152°C
- Maximaler Dampfdruck: 5 Bar

VOR DEM EINTRITT IN DAS GERÄT MUSS EIN REDUZIERVENTIL INSTALLIERT WERDEN, DAMIT EIN DAMPFSPEISEDRUCK VON 1 BAR (RELATIV) ERZIELT WIRD.

9.6 ANSCHLUSS DER KÄLTEMITTELLEITUNGEN

Alle Kältemittelleitungen müssen aus Kupfer vom Typ Gelidus, und zwar für Durchmesser bis 26 - 28 aus weichgeglühtem Kupfer, für größere Durchmesser aus hartem Kupfer ausgeführt sein.

Um zu verhindern, dass Schleif- und Schneidspäne in die Leitungen gelangen, dürfen die Rohre nicht mit einer Säge, sondern müssen mit einem Rohrabschneider geschnitten werden. Anschließend sind die Rohrenden gewissenhaft zu säubern.

Vor einem eventuellen Hartlöten müssen die Rohrenden mit Schleifpapier vom Typ 00 gesäubert werden, bis alle Oxidationsspuren und Verschmutzungen entfernt sind. Dann wird das Rohr in die Kupplung eingesetzt und gleichmäßig erwärmt, bis die Schmelztemperatur des Auftragsmetalls erreicht ist und sich dieses einwandfrei im Lötfitting verteilen kann.

Die Leitungen sollten so kurz und so gerade wie möglich gehalten werden, da die Kühlleistung des Kreislaufs sich wie folgt reduziert:

Äquivalente Gesamtlänge der Leitungen (Vor- + Rücklauf)

- > 20 m: - 2%
- > 40 m: - 4%
- > 60 m: - 6%

9.6.1 DRUCKLEITUNG DES WARM- ODER DRUCKGASES

Diese Leitung verbindet den Verdichteraustritt mit dem luftgekühlten Verflüssiger. Zur Vereinfachung der Verrohrung im Klimagerät ist ein ca. 20 cm langes Rohrstück an den Verdichteraustritt angeschlossen, dessen freies Ende gequetscht und dann zugelötet wurde. Bei Betrieb des Klimageräts erreicht die Druckleitung eine Temperatur von 70 - 80 °C. Eine Wärmedämmung dieser Leitung ist nicht erforderlich, da die Wärmeabgabe in diesem Rohrabschnitt den störungsfreien Kältemaschinenprozess sogar begünstigt. Die Isolierung der Leitungen ist nur dort aus Sicherheitsgründen erforderlich, wo Personen unbeabsichtigt mit der Druckleitung in Kontakt kommen können oder die Leitung im Doppelboden im Luftstrom der aufbereiteten Luft verlegt ist.

9.6.2 FLÜSSIGKEITSLEITUNG ODER RÜCKLEITUNG

Diese Leitung verbindet den Verflüssigeraustritt mit dem Eintrittsventil des Klimageräts. Sie ist am Verflüssiger und am Eintrittsventil des Geräts angelötet. Ihre Betriebstemperatur beträgt ca. 40 °C und es ist keine Wärmedämmung erforderlich, außer bei Geräten, die auch im Winter bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt betrieben werden.

9.6.3 RÜCKSCHLAGVENTILE AUF DER DRUCK- UND DER RÜCKLEITUNG

WICHTIG:

Bei Installationen mit Kältemittelleitungen mit senkrechten Leitungsabschnitten und einem über dem Klimagerät angeordneten Verflüssiger muss auf der Kältemittel-Druckleitung so nah wie möglich am Verdichteraustritt ein Rückschlagventil eingebaut werden.

Dies verhindert, dass das kondensierende Kältemittel bei einer Verdichterabschaltung durch die Druckleitung zum Verdichter zurückströmen kann und diesen beim Wiederanlauf beschädigt u./o. dessen ordnungsgemäßen Betrieb verhindert und eine Hochdruck-Störabschaltung auslöst Selbstverständlich muss das Ventil senkrecht und entsprechend der Durchflussrichtung des Kältemittels eingesetzt werden.

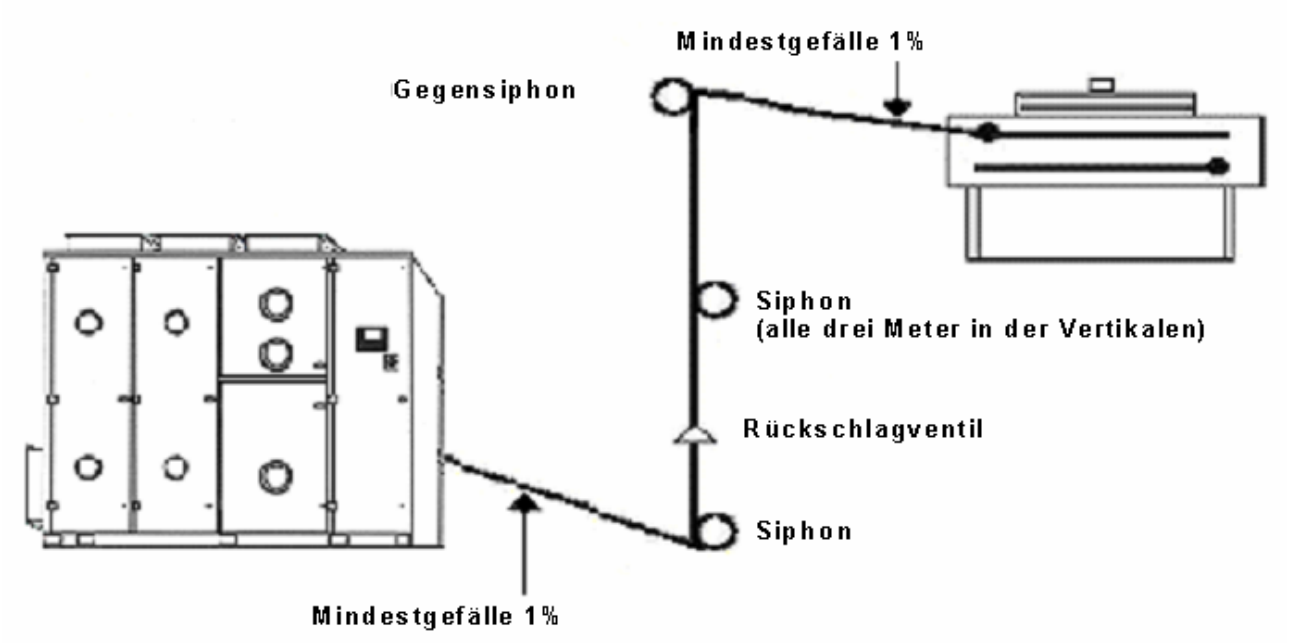
Bei mehr als 20 m langen Leitungen und vorgesehenen Mindesttemperaturen unter –10 °C ist der Einbau eines weiteren Rückschlagventils am Austritt des luftgekühlten Verflüssigers erforderlich. Das Ventil muss so nah wie möglich am Verflüssiger und grundsätzlich vertikal eingebaut werden, um zu verhindern, dass sich das Kältemittel bei abgeschalteter Anlage und sehr niedrigen Außentemperaturen in den Verflüssiger verlagert und beim Wiederanlaufen des Verdichters eine korrekte Kondensation des Kältemittels verhindert wird

9.6.4 VERLEGUNG DER KÄLTEMITTELLEITUNGEN

Eine korrekte Verlegung der Leitungen ist für einen störungsfreien Betrieb des Klimageräts maßgeblich wichtig. Auswahl und Anordnung von Druck- und Saugleitung des Verdichters müssen - vor allem bei langen Leitungen - sehr sorgfältig gewählt werden. Auf folgende Punkte ist besonders zu achten:

- ❑ Die Druckleitungen zwischen Innen- und Außeneinheit müssen in den horizontalen Abschnitten mindestens 2 % Gefälle in Durchflussrichtung des Kältemittels aufweisen.
- ❑ Falls die Druckleitung mit mehr als 3 m Anstieg verlegt werden muss, ist unmittelbar vor jedem ansteigenden Abschnitt ein Siphon mit einem kleinstmöglichen Krümmungsradius zu installieren.
- ❑ Für alle weiteren 3 m ansteigende Leitung ist jeweils ein zusätzlicher Siphon zu installieren.
- ❑ In der Nähe des Verflüssigeranschlusses einen Gegensiphon (Dehnungsausgleich) montieren. Der Dehnungsausgleicher muss mindestens so hoch liegen wie die höchste Stelle des Verflüssigers;
- ❑ Alle Leitungen müssen in 2-m-Abständen mit Bügeln befestigt werden. Die Befestigungselemente zwischen Halterungen und Rohrleitungen müssen eine Körperschallübertragung verhindern, jedoch gleichzeitig die übliche Wärmeausdehnung der Leitungen aufgrund von Temperaturwechseln während des Betriebs ermöglichen.
- ❑ Auf beiden Leitungen ist so nah wie möglich an der Außeneinheit ein 1/4" Füllventil zu installieren, um den Kältekreislauf entleeren und befüllen zu können
- ❑ Kältemitteleintritt und -austritt am luftgekühlten Verflüssiger sind mit Aufklebern gekennzeichnet. Grundsätzlich ist zu beachten, dass der Wärmeaustausch zwischen Luft und Kältemittel im **Gegenstrom erfolgen muss**. Dies bedeutet, dass der Anschluss des in den Verflüssiger eintretenden Kältemittelgases vom Lufteintritt in den Wärmeaustauscher weiter entfernt, also näher an den Ventilatoren liegt. Dementsprechend ist der Anschluss des aus dem Verflüssiger austretenden flüssigen Kältemittels von den Ventilatoren weiter entfernt

ANM.: In der folgenden Zeichnung ist nur die Druckleitung dargestellt, da die Flüssigkeitsleitung keine speziellen Vorsichtsmaßnahmen erfordert.



9.6.5 DURCHMESSER DER LEITUNGEN DER KÜHLMITTELANSCHLÜSSE

Anhand der folgenden Tabelle kann man die für die Druck-, Flüssigkeits- und Saugleitung empfohlenen Durchmesser für die jeweilige Baugröße der Geräte (ausgedrückt durch die Zahlenfolge des Typenschlüssels) feststellen.

Baugröße des Klimageräts	Verdichter		Leitungen bis 15 m gleichwertige Länge			Leitungen mit 15 bis 30 m gleichwertige Länge		
	Nennleistung (PS)	Nennleistung (kW)	Zuluft	Flüssigkeits-leitung	Außenluft	Zuluft	Flüssigkeits-leitung	Außenluft
21	2	6	12/14	10/12	16/18	14/16	10/12	20/22
31	3	10	14/16	10/12	20/22	16/18	10/12	20/22
41	3,5	11	14/16	10/12	20/22	16/18	10/12	26/28
51	5	15	16/18	10/12	26/28	20/22	14/16	26/28
71	6,5	19	16/18	10/12	26/28	20/22	14/16	33/35
81	7,5	25	20/22	14/16	26/28	26/28	14/16	33/35
101	10	30	20/22	14/16	33/35	26/28	16/18	33/35
121	12	36	26/28	14/16	33/35	26/28	16/18	39/42
151	15	45	26/28	16/18	33/35	26/28	20/22	39/42
72	2×3,5	2×11	2×14/16	2×10/12	2×20/22	2×16/18	2×10/12	2×26/28
102	2×5	2×15	2×16/18	2×10/12	2×26/28	2×20/22	2×14/16	2×26/28
132	2×6,5	2×19	2×16/18	2×10/12	2×26/28	2×20/22	2×14/16	2×33/35
152	2×7,5	2×25	2×20/22	2×14/16	2×26/28	2×26/28	2×14/16	2×33/35
202	2×10	2×30	2×20/22	2×14/16	2×33/35	2×26/28	2×16/18	2×33/35
242	2×12	2×36	2×26/28	2×20/22	2×33/35	2×26/28	2×20/22	2×33/35
302	2×15	2×45	2×26/28	2×20/22	2×33/35	2×33/35	2×20/22	2×39/42

Innen-/Außendurchmesser der Kältemittelleitungen.

Die Werte der Spalten sind für eine gleichwertige Länge bis 30 m anwendbar und brauchen auch bei größeren Längen nicht erhöht zu werden. Dennoch empfiehlt es sich, die Klimageräte möglichst so anzuordnen, dass die Leitungen so kurz wie möglich sind, um größere Druckverluste und einen daraus folgenden Abfall der Nutzkälteleistung zu vermeiden.

9.6.6 VERVOLLSTÄNDIGUNG DER KÄLTEMITTELFÜLLUNG

- **Die Klimageräte mit Direktverdampfung werden nur mit der Verdichtungsfüllung geliefert.**
- **Die luftgekühlten Verflüssiger werden leer geliefert.**
- **Geräte mit internem Verflüssiger werden mit kompletter Kältemittelfüllung geliefert**

Die Kältemittel-Gesamtmenge zur vollständigen Füllung einer Klimaanlage mit Direktverdampfungs-Klimageräten mit getrenntem Verflüssiger ergibt sich aus der Summe der in folgenden Komponenten enthaltenen Kältemittelmengen:

- Klimagerät
- Druckleitung
- Flüssigkeitsleitung
- Verflüssiger

Bei Geräten mit Direktverdampfung und externem Verflüssigungssatz hängt die aufzufüllende Kältemittelmenge von den oben genannten Parametern ab, wobei an Stelle des luftgekühlten Verflüssigers der Verflüssigungssatz zu berücksichtigen ist.

Um die am Verflüssiger aufzufüllende Kältemittelmenge zu ermitteln, schlägt man das Volumen in den betreffenden technischen Unterlagen oder in der Auftragsbestätigung nach und multipliziert es mit 0,3. Anschließend muss das Ergebnis mit dem spezifischen Gewicht des Kältemittels (1,02 kgP/dm3, also näherungsweise mit dem Wert Eins) multipliziert werden.

Die in die Kältemittelleitungen aufzufüllende Kältemittelmenge wird anhand des Durchmessers und der Länge der verwendeten Leitungen bestimmt. In der folgenden Abbildung ist das Gewicht des Kältemittels (in kg pro Meter) für die Flüssigkeits-, Druck- und Saugleitung angegeben (Kältemittel R407C).

	Gewicht in kg pro laufendem Meter der Leitung (R407C)					
Durchmesser	**∅ 1 0 / 1 2**	**∅ 1 4 / 1 6**	**∅ 2 0 / 2 2**	**∅ 2 6 / 2 8**	**∅ 3 3 / 3 5**	**∅ 3 9 / 4 2**
Flüssigkeitsleitung	0,09	0,17	0,35	0,58	0,94	1,31
Druckleitung	0,02	0,05	0,09	0,16	0,26	0,36
Saugleitung	0,002	0,004	0,007	0,012	0,020	0,027

Gewicht des Kältemittels in den Leitungen

Zur Ermittlung der Füllmenge der Leitungen braucht man nur die Tabellenwerte mit der tatsächlichen Länge des betreffenden Leitungssystems zu multiplizieren. Die Summe aller berechneten Auffüllmengen (zum Beispiel Klimagerät + Flüssigkeitsleitung + Druckleitung + Verflüssiger im Fall von Geräten mit Direktverdampfung) ergibt die in die Anlage einzufüllende Kältemittel-Gesamtmenge.

Dem in die Anlage eingefüllten Kältemittel ist im Mengenverhältnis von ca. 5 % Kältemaschinenöl zuzusetzen. Es wird empfohlen, für Geräte mit Kältemittel R22 die Ölsorte SUNISO 3 GS bzw. für Geräte mit Kältemittel R407C die Ölsorte MOBIL EAL ARTIC 22 BC oder ein gleichwertiges Polyolesteröl zu verwenden.

9.7 BEFÜLLEN DES WÄRMERÜCKGEWINNUNGSKREISLAUFS

Tecnair LB führt die Befüllung des Wärmerückgewinnungskreislaufs nicht aus, da der dem Wasser zuzusetzende Glykol-Prozentsatz vom Installationsort des Klimagerätes und der Mindesttemperatur im Winter abhängig ist.

Wenn die Außentemperatur unter Null Grad absinken kann, muss grundsätzlich ein Glykol-Wassergemisch verwendet werden. Beim Befüllen des Kreislaufs zuerst das Glykol und dann das Wasser einfüllen.

Falls die Anlage fest an das Trinkwassernetz angeschlossen ist, muss im Leitungsabschnitt davor eine Absperreinrichtung installiert werden.

Ein Hahn für das manuelle Leeren des Kreislaufs ist unter dem Ausdehnungsgefäß angebracht.

Nachstehend sind die Gesamt-Wasserfüllmengen der Wärmerückgewinnungskreisläufe der Klimageräte in Litern angegeben:

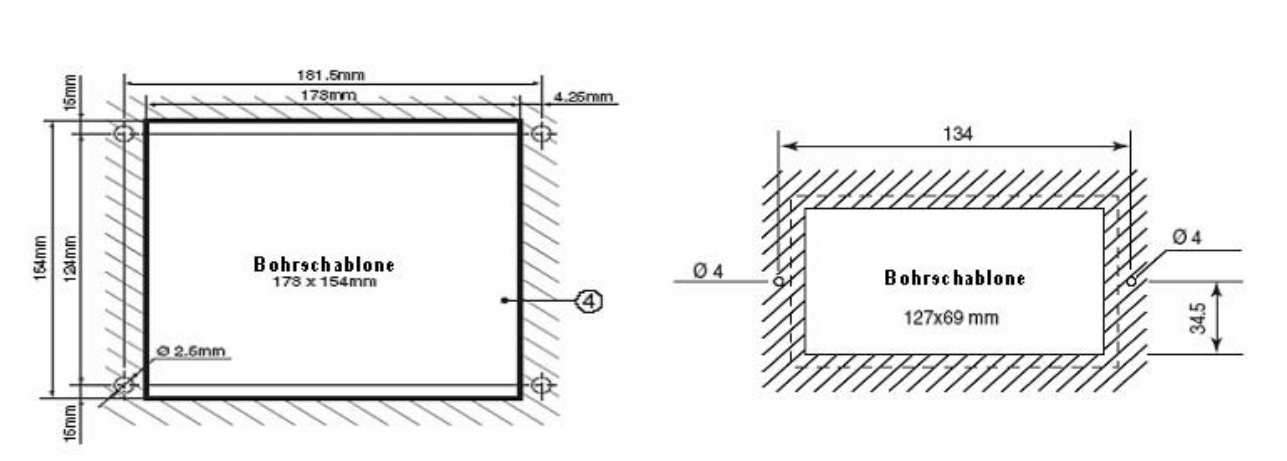
- 36 l bei Modellen Größe 62 bis 138
- 48 l bei Modellen Größe 152 bis 208
- 67 l bei Modellen Größe 242 bis 308

Ist der Kreislauf mit mit Glykol versetztem Wasser gefüllt, darf dieses auf keinen Fall einfach in die Kanalistation abgelassen werden.

9.8 INSTALLATION DER SCHNITTSTELLE FÜR DIE FERNSTEUERUNG

Zum Schalttafel- oder Wandeinbau des kompletten oder reduzierten Terminals darf das Paneel maximal 6mm stark sein, für den Einbau in die Wand ist eine gemauerte Dose erforderlich, die so groß sein muss, dass das Terminal und die Kabel darin Platz finden.

Die Bohrschablonen sehen folgendermaßen aus:



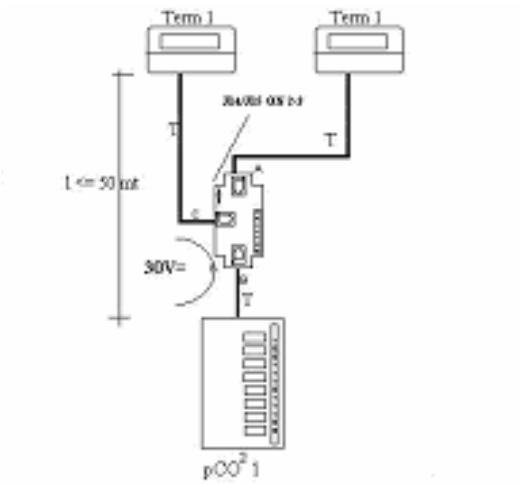
Komplettes Terminal **Reduziertes Terminal**

9.8.1 ANSCHLUSS DER SCHNITTSTELLE FÜR DIE FERNSTEUERUNG

Die Verbindung zwischen dem Benutzerterminal und der Hauptkarte erfolgt mit einem sechsdrahtigen Telefonkabel. Man steckt einfach den Telefonstecker in eine der Klemmen der Karte TCON6 und in die Klemme des Terminals wie im E-Schaltplan angegeben.

Für einen sicheren Anschluss muss der zusammen mit dem Benutzerterminal gelieferte Ring benutzt werden, der Störungen verhindert, die den Speicher oder Komponenten der Karte beschädigen können.

Wird das Terminal bei eingeschalteter Einheit von der Karte getrennt, muss vor dem neuerlichen Anschließen mindestens 5 Sekunden gewartet werden.



Anschluss der Benutzerterminals

9.9 INSTALLATION DES DIFFERENZDRUCKSCHALTERS IM RAUM

Der im klimageregelten Raum installierte Differenzdruckschalter ist absolut wichtig, da er dem Mikroprozessor konstant den Druck im Raum übermittelt. Er ermöglicht dem Mikroprozessor damit die notwendigen Korrekturen zur Aufrechterhaltung des gewünschten Überdrucks oder Unterdrucks im klimatisierten Raum.

Der verwendete Druckschalter hat zwei Eingänge und ein Klemmbrett, das mit einem abgeschirmten Kabel 3x0,35 (AWG22) wie im E-Schaltplan an das Klemmbrett des Schaltschrankes angeschlossen werden muss.

Das Verbindungskabel wird nicht mitgeliefert.

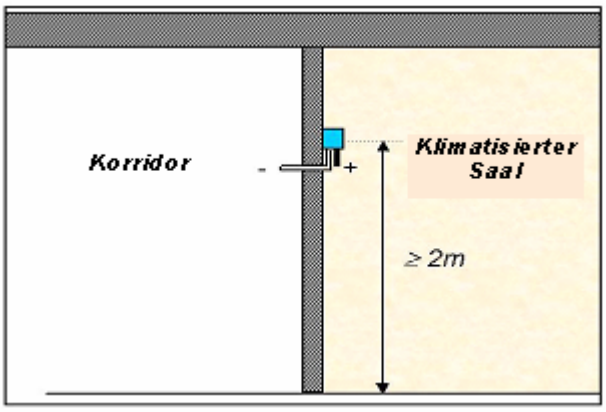
Die Messung der Druckdifferenz zwischen klimatisiertem Raum und Referenzumgebung erfolgt über zwei flexible durchsichtige Schläuche mit Durchmesser 4/7.

9.9.1 POSITIONIERUNG DES DIFFERENZDRUCKSCHALTERS IM RAUM

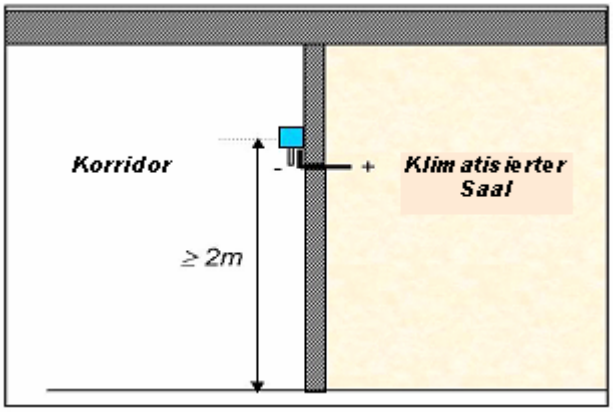
Der Druckschalter kann auf verschiedene Arten positioniert werden. Die folgenden Abbildungen zeigen typische Installationsarten.

Unabhängig vom Einbauort des Differenzdruckschalters sind folgende Punkte zu beachten:

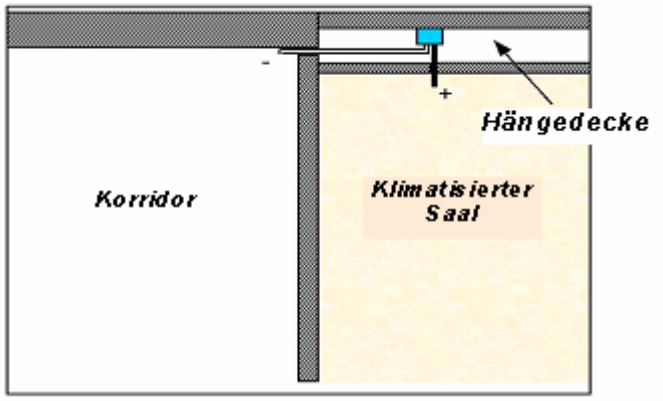
- An den Positivanschluss des Differenzdruckschalters den Schlauch mit freiem Ende im klimatisierten Raum anschließen, das Ende muss an der Wand oder abgehängten Decke um einige Zentimeter überstehen.
- Den Druckwächter auf einer Höhe über dem Fußboden von mindestens zwei Metern halten, um ihn vor Staub und Stößen zu schützen.



Einbau des Differenzdruckschalters im klimatisierten Raum.



Einbau des Differenzdruckschalters in der Referenzumgebung.



Einbau des Differenzdruckschalters in der abgehängten Decke des klimatisierten Raums.

9.10 INSTALLATION DES MITGELIEFERTERN TEMPERATUR- UND FEUCHTIGKEITSFÜHLERS

Als Zubehör werden zwei Fühlertypen geliefert:

1) Temperaturfühler oder Temperatur- und Feuchtigkeitsfühler für die Kanalinstallation:

- Kanal-Temperaturfühler für die druckseitige Überwachung:
  Wird im Zuluftkanal zum Saal möglichst nahe an den Einlassstutzen installiert. Der Feuchtigkeitsfühler wird auf dem Gerät in der Abluftkammer installiert.

- Kanal-Temperatur- und Feuchtigkeitsfühler für die abluftseitige Überwachung:
  Wird im Abluftkanal des Saals möglichst nahe an den Abluftstutzen installiert.

2) Temperaturfühler oder Temperatur- und Feuchtigkeitsfühler für die Wandinstallation:

- Wird in der zu überwachenden Umgebung auf ca. 1,7 m Höhe installiert.

Achtung - während des Sterilisationsvorganges muss der Fühler geschützt werden, damit die Elektronik nicht beschädigt wird!

9.11 AUSSERBETRIEBSETZUNG, DEMONTAGE UND VERSCHROTTUNG

ACHTUNG!
VOR JEDEM EINGRIFF DEN HAUPTSCHALTER AUF “O” LEGEN”

Die Tecnair LB-Klimageräte müssen von qualifiziertem Fachpersonal demontiert werden. Grundsätzlich sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Das Klimagerät vor der Mikroprozessorsteuerung ausschalten.
- Den Hauptschalter mit Türverriegelung des Geräts ausschalten.
- Den externen Leitungsschutzschalter ausschalten, um das Gerät vom Stromnetz zu trennen.
- Das in den Klimageräten enthaltene Kältemittel entsprechend den im Betreiberland geltenden Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften entsorgen.
- Das Klimagerät von allen Kältemittelleitungen, Wasserleitungen und Kondenswasserleitungen trennen.
- Das Verschrotten der Klimageräte unterliegt den gesetzlichen Vorschriften im Betreiberland.
- Tecnair LB empfiehlt, zu diesem Zweck ein Entsorgungsunternehmen zu beauftragen.

  Die Klimageräte bestehen hauptsächlich aus den Rohstoffen Aluminium, Kupfer und Stahl.

9.12 KONTROLLEN UND ERSTE INBETRIEBNAHME

ACHTUNG!
VOR JEDEM EINGRIFF DEN HAUPTSCHALTER AUF "O" LEGEN"

Vor der Endprüfung und Inbetriebnahme der Geräte durch das Fachpersonal des Herstellers, müssen die auf dem folgenden Formular angeführten Überprüfungen durchgeführt werden (Geräte mit Direktverdampfung).

DATUM: _____

ORT: _____

UNTERSCHRIFT DES TECHNIKERS _____

UNTERSCHRIFT DES KUNDEN _____

Kontrollen, die vor der Verständigung des Techniker für die Inbetriebnahme vorzunehmen sind

Geräte mit Kältekreislauf müssen mindestens zwei Stunden vor der Ankunft des Technikers gespeist werden, damit der Gehäuseölwiderstand des Verdichters die erforderliche Temperatur erreichen und das Kältemittel, das sich darin gesammelt hat, verdampfen kann und ein einwandfreier Betrieb der Verdichter möglich ist. Die Widerstände schalten sich automatisch ein, wenn das Gerät mit Spannung versorgt wird.

KONTROLLEN DES KÄLTEKREISLAUFS

	BESCHREIBUNG	POSITIV	NEGATIV
1	Der Durchmesser der Druckleitung muss mit den Angaben im Installationshandbuch übereinstimmen.		
2	Das Gefälle der horizontalen Druckleitungsabschnitte muss der Strömungsrichtung des Kältemittels entsprechen und mindestens 1% betragen.		
3	Am unteren Ende und alle 3 m Anstieg jeder Steigleitung muss jeweils ein Siphon und am höchsten Punkt der Steigleitung ebenfalls ein Siphon vorhanden sein.		
4	Das Rückschlagventil mit Öffnung in Strömungsrichtung des Kältemittels muss möglichst nahe am Verdichter sitzen (bei Rohrlängen von mehr als 5 m).		
5	Das Rückschlagventil mit Öffnung in Strömungsrichtung des Kältemittels muss möglichst nahe beim Verflüssiger sitzen (bei Rohrlängen von mehr als 10 m).		

6	In den Abschnitten, in denen der Bediener die Leitungen berühren könnte, müssen diese isoliert sein, da sie ca. 70-80°C heiß werden können.		
7	Die alle 3 m auf den Druckleitungen montierten Bügel dürfen nicht zu fest sitzen, damit ein Ausdehnen der Leitungen möglich ist.		
8	Der Durchmesser der Flüssigkeitsleitung muss stimmen.		
9	Alle 3 m muss ein Bügel vorhanden sein.		
10	Die Hähne des Kältekreislaufs und der Hahn auf der Heißgas-Einspritzung müssen geöffnet sein.		
11	Die elektrischen Anschlüsse an den Trennschalter des Verflüssigers kontrollieren.		
12	Der Trennschalter muss geschlossen sein (Verflüssiger wird gespeist).		
13	Die Kälteverbindungen des Verflüssigers mit der Verdampfereinheit kontrollieren; sie müssen gegen die Strömungsrichtung zwischen Luft- und Kältemittelfluss verlaufen.		
14	Der Verflüssiger muss von Mauern/Wänden und/oder anderen Verflüssigern so weit entfernt sein, dass sich keine Luftrückströme bilden, die den einwandfreien Funktionsablauf behindern könnten.		
15	Kontrolle der Kältemittelfüllung des Kältekreislaufs		
16	Den Verdampfungsdruck kontrollieren.		
17	Kontrolle des Verflüssigungsdrucks		
18	Kontrolle der Überhitzung des vom Verdichter angesaugten Kältemittels		
19	Die Unterkühlung des flüssigen Kältemittels kontrollieren.		
20	Sicherstellen, dass der Filter in der Flüssigkeitsleitung nicht verstopft ist.		
21	Kontrolle der Leistungsaufnahme des Verdichters		
22	Die Funktionstüchtigkeit des Hochdruck-Sicherheitsbegrenzers kontrollieren.		
23	Die Funktionstüchtigkeit des Saugdruckwächters prüfen.		
24	Kontrolle der Betriebstemperaturen des Verdichters		

KONTROLLEN DER STROMVERSORGUNG

25	Den Anschluss der drei Phasen, des Mittelleiters und der Erdung kontrollieren.		
26	Kontrollieren, ob der Speisestrom +- 10% Spannungs- und Frequenztoleranz aufweist.		

KONTROLLE DER WASSERANSCHLÜSSE

27	Kontrollieren, ob Ein- und Ausgang der Warm- und Kaltversorgungen den Pfeilen auf den Anschlüssen entsprechen und wenn keine Pfeile vorhanden sind, ob sie mit den Zeichnungen im Installationshandbuch übereinstimmen.		
28	Kontrollieren, ob alle Flüssigkeitsspeiseleitungen gleich neben dem Gerät mit manuellen Hähnen ausgestattet sind und dass diese Hähne offen sind.		
29	Kontrollieren, ob der Kondenswasserablass frei und ohne Gegenwirkungen ist.		
30	Sich vergewissern, dass die Speisewasserhärte 10 bis 40 französische Grade beträgt.		
31	Sich vergewissern, dass der Speiseanschluss des Befeuchters an das Trinkwassernetz angeschlossen ist und gleich neben dem Gerät ein manueller Hahn installiert ist.		

KONTROLLE DER ANSCHLÜSSE VON RAUMFÜHLERN UND EXTERNEN TERMINALS (SOFERN VORHANDEN)

32	Die Installationshöhe muss laut Installationshandbuch mindestens 1700 mm betragen.		
33	Den elektrischen Anschluss der Fühler an den Schaltschrank laut E-Schaltplan und Installationshandbuch kontrollieren.		
34	Die Installation und den Anschluss des Raumdruckwächters laut E-Schaltplan und Installationshandbuch kontrollieren.		

ANMERKUNGEN ZU ALLFÄLLIGEN, BEI DER KONTROLLE FESTGESTELLTEN ANOMALIEN

.....
.....
.....
.....

10 GEBRAUCH DER KLIMATISIERUNGSEINHEIT

10.1 ALLGEMEINE BEGRIFFE FÜR DIE EINSTELLUNG

Im folgenden Kapitel werden die allgemeinen Begriffe für die Einstellung des Klimagerätes erklärt.
Es sollte daher sorgfältig durchgelesen werden, damit eine optimale Leistung der Klimatisierungseinheit erzielt werden kann.

10.1.1 SOLLWERT

Als Sollwert wird der Temperatur-, Feuchtigkeits-, Druckwert bezeichnet, der im klimatisierten Raum erzielt werden soll.

10.1.2 PROPORTIONALBEREICH

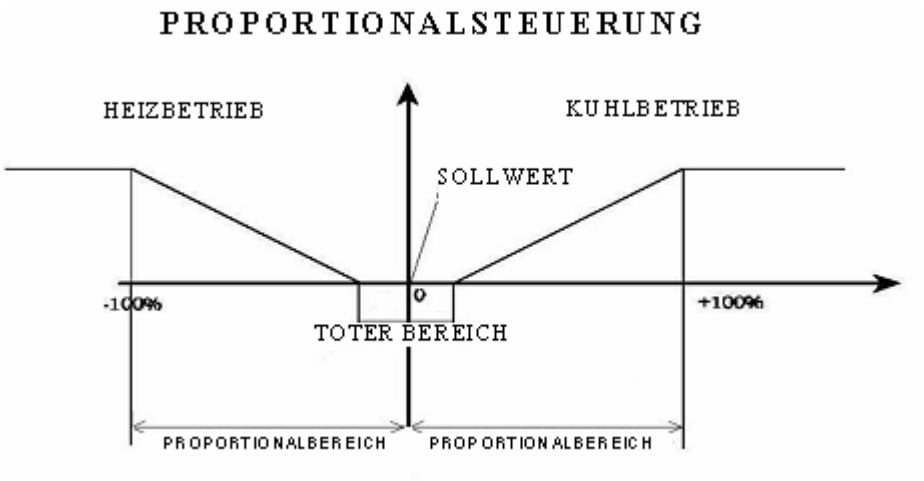
Als Proportionalbereich wird der Temperatur-/Feuchtigkeitsbereich zwischen dem niedrigsten und dem höchsten akzeptablen Wert bezeichnet.
Innerhalb dieses Bereiches wirkt sich die Einstellung proportional zur Abweichung der Temperatur/Feuchtigkeit vom Sollwert aus. Je größer die Abweichung vom Sollwert ist, desto stärker ist also der Heiz- bzw. Kühleffekt. Die Breite des Proportionalbereiches ist einstellbar und entspricht der vom Gerät geforderten Funktionstoleranz.

10.1.3 TOTER BEREICH

Als toter Bereich wird der zum Sollwert symmetrische Temperatur-/Feuchtigkeitsbereich bezeichnet, in dem alle Vorrichtungen abgeschaltet sind. Die Breite des toten Bereiches ist einstellbar.

10.1.4 PROPORTIONALE EINSTELLUNG

Beeinflusst die Reaktionsgeschwindigkeit des Systems; eine Erhöhung reduziert den Betriebsfehler auf eine Stufe, macht das System jedoch instabiler (erhöht die Übereinstellung).
Die Einstellung hängt ab von der Differenz zwischen dem gewünschten Temperatur- oder Feuchtigkeitswert **(SOLLWERT)** und dem effektiv im Proportionalbereich gemessenen Wert in Prozent.
Die folgende Abbildung veranschaulicht diese Erklärung:



10.1.5 PROPORTIONALE + INTEGRALE EINSTELLUNG

Die Einstellung ist abhängig von der prozentuellen Differenz im proportionalen Bereich zwischen gewünschter Temperatur und dem Durchschnitt der in der “Integrationszeit” berechneten Temperatur.

Auf diese Weise arbeitet die Einstellung auf der Grundlage einer Aufzeichnung der von der Temperatur während der Integrationszeit angenommenen Werte und nicht nur nach dem momentanen Istwert der Temperatur selbst. Dadurch können die Auswirkungen plötzlicher und vorübergehender Temperaturschwankungen verhindert werden.

Der Wert der Integrationszeit kann geändert werden.

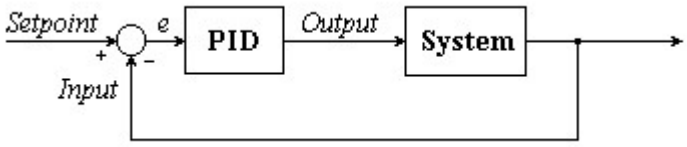
10.1.6 PROPORTIONALE + INTEGRALE + ABGELEITETE EINSTELLUNG

Erhöht die Dämpfung und die Stabilität des Systems und ermöglicht so eine Verstärkung der anderen beiden Vorgänge (mit den sich daraus ergebenden Vorteilen) bei gleich bleibender Stabilität.

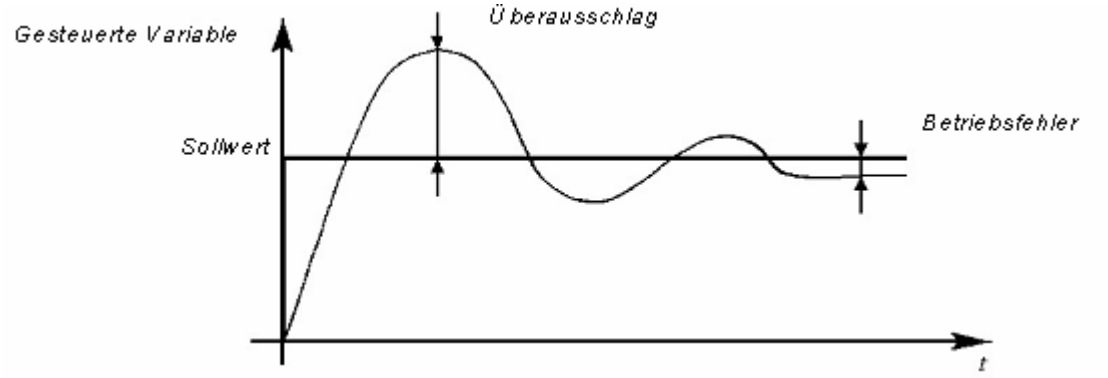
Die Einstellung erfolgt nach der folgenden Funktion:

$$Output = Kp * (e + \frac{1}{Ti} * \int e \cdot dt + Td \frac{de}{dt})$$

wobei ***Kp*** der Proportionalbereich ist, ***e*** den Fehler (*Input* - *Setpoint*) darstellt, also die Abweichung der zu regelnden Größe vom Bezugswert, ***Ti*** die Integrationszeit und ***Td*** die Ableitzeit, ***da*** die Prüfzeit und **de** das Fehlerintervall. Demzufolge sieht das System wie folgt aus:

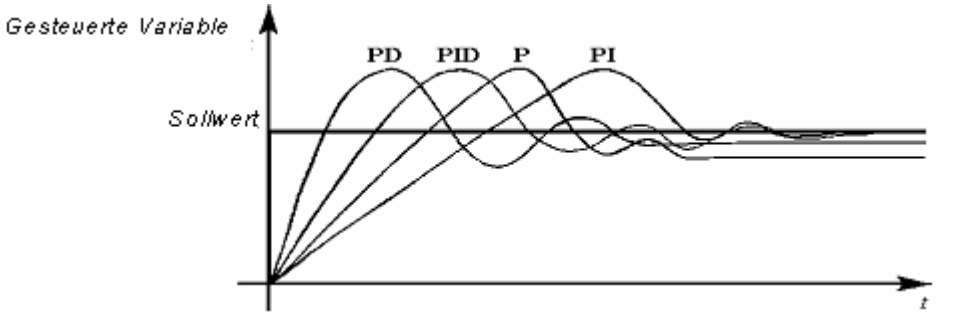


Die Bedeutung der Ausdrücke Betriebsfehler und Übereinstellung werden von der Abbildung veranschaulicht:



Um die drei Parameter optimal aufeinander abzustimmen, ist eine profunde Kenntnis des einzustellenden Systems erforderlich. Es empfiehlt sich, zuerst nur die Proportionalfunktion einzustellen und dabei ***Kp*** so zu regulieren, dass eine zufrieden stellende Leistung erzielt wird; danach geht man zur Integralfunktion über und reduziert gleichzeitig den Wert von ***Kp*** so, dass die Stabilität des Systems gewahrt bleibt. Zum Schluss kommt die Ableitfunktion zum Stabilisieren des Systems und danach kann ***Kp*** wieder inkrementiert werden. Die obigen Ausführungen geben einige Hinweise, wie die Beiträge der drei Funktionen zum Erzielen des gewünschten Ergebnisses aufeinander abgestimmt werden können.

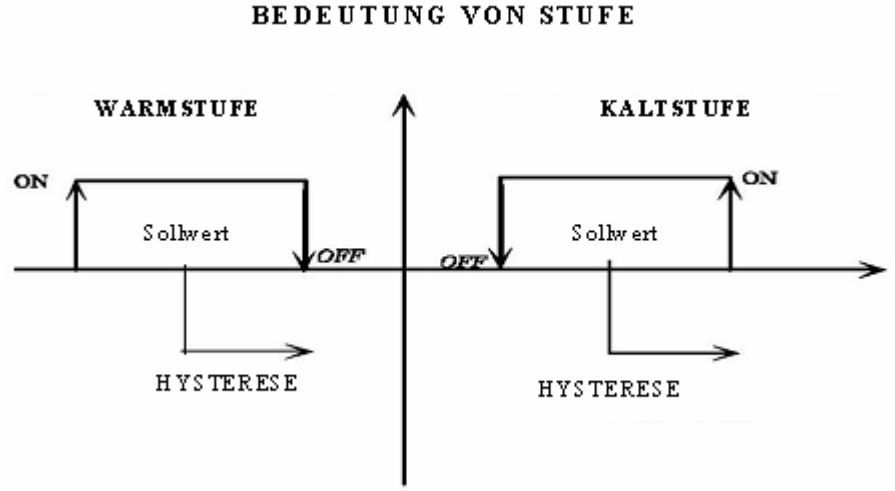
Die Abbildung zeigt die Antwort der diversen Reglertypen bei gleicher Übereinstellung:



10.1.7 STUFE

Eine Stufe ist ein Abschnitt des Proportionalbereichs, der die Ein- und Abschaltwerte einer Vorrichtung definiert (z. B. Verdichter, Widerstände, Befeuchter usw.). Jede Stufe wird identifiziert durch:

- Einen Positionswert (Sollwert der Stufe), der mit dem Mittelpunkt der Stufe identisch ist.
- Einen Hysteresewert, der der halben Breite der Stufe entspricht.



Ein Verdichter wird zum Beispiel eingeschaltet, wenn die Temperatur gleich der Position plus der Hysterese ist und abgeschaltet, wenn die Temperatur gleich der Position minus der Hysterese ist.

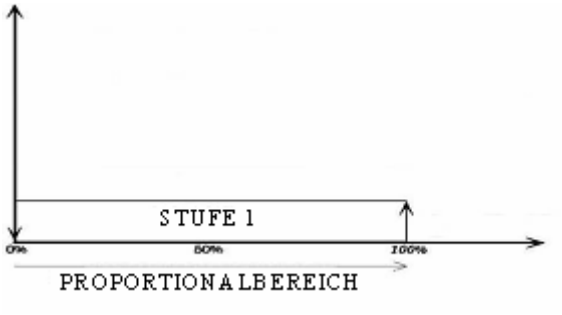
Analog dazu wird ein elektrischer Widerstand eingeschaltet, wenn die Temperatur gleich der Position minus der Hysterese ist und abgeschaltet, wenn die Temperatur gleich der Position plus der Hysterese ist.

Der Wert des Sollwertes der Stufe und die Breite der Hysterese werden als Prozentsatz des Proportionalbereiches ausgedrückt.

10.2 FUNKTIONSBEISPIELE

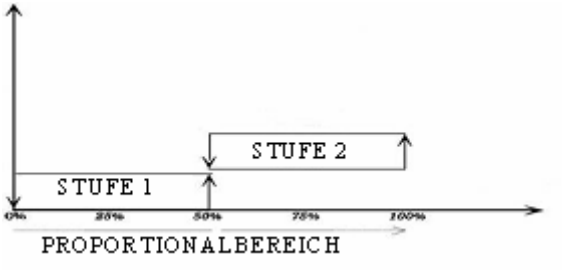
10.2.1 KLIMAGERÄT MIT EINEM VERDICHTER

- Sollwert Raumtemperatur 24°C und Bereich 2°C.
- Kühlstufe mit Position 50% und Hysterese 50%. Dies bedeutet, dass der Sollwert der Stufe 25°C ist und die Hysterese 1°C. Der Verdichter für den Kühlbetrieb schaltet sich also bei 26 °C ein und bei 24°C ab.



10.2.2 KLIMAGERÄT MIT ZWEI VERDICHTERN

- Sollwert Raumtemperatur 24°C und Bereich 2°C.
- Erste Kühlstufe mit Position 25% und Hysterese 25%, zweite Stufe mit Position 75% und Hysterese 25%. Dies bedeutet, dass der erste Verdichter sich bei 25 °C ein- und bei 24°C abschaltet und der zweite Verdichter bei 26°C ein- und bei 25°C abschaltet.



10.2.2.1 REGELUNG DER KÄLTELEISTUNG MIT HEISSGASEINSPRITZVENTIL

Die Regelung der Kälteleistung erfolgt über eine elektronisch gesteuerte Heißgaseinspritzung. Die Heißgaseinspritzung vor dem thermostatischen Expansionsventil reduziert die Kälteleistung proportional zur Stellgröße der Regelung.

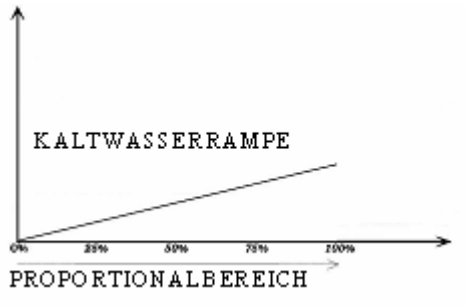
Mit diesem Verfahren lässt sich eine Modulierung der Kälteleistung zwischen 50% und 100% der Nennleistung bei gleichzeitiger Reduzierung der Leistungsaufnahme erzielen. Das Öffnen des Einspritzventils wird über ein 0-10V-Signal angesteuert, das direkt proportional zur prozentualen Abweichung der Temperatur vom Sollwert bezogen auf den Proportionalbereich ist.

10.2.2.2 REGELUNG DER KÄLTELEISTUNG MIT HEISSGASEINSPRITZVENTIL UND ELEKTRONISCHEM EXPANSIONSVENTIL

Ist der angeführte Grenzwert für die Reduzierung der Kälteleistung auf 50% nicht kompatibel mit den Erfordernissen der Anlage nach einer perfekten Regulierung, kann durch die Installation eines zusätzlichen elektronischen Expansionsventils anstelle des Standard-Thermostatventils der elektronischen Heißgassteuerung die Möglichkeit geboten werden, die Kälteleistung bis auf 10% der Nennleistung des Kreislaufs zu reduzieren. Das elektronische Expansionsventil garantiert nämlich eine perfekte Überhitzung des Kältemittels mit extrem niedrigen Strom.

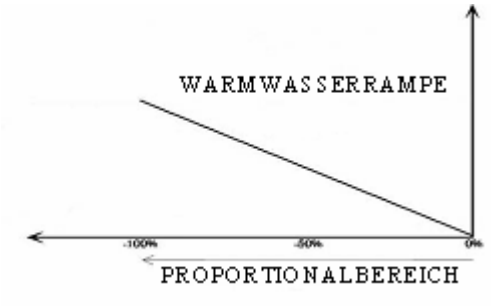
10.2.3 KLIMAGERÄT MIT KALTWASSERVENTIL

- Sollwert Raumtemperatur 24°C und Bereich 2°C.
- Das Ventil ist am Anfang des Bereichs (24°C) ganz geschlossen und am Ende des Bereichs (26°C) ganz geöffnet.



10.2.4 KLIMAGERÄT MIT WARMWASSERVENTIL ODER DYNAMISCH GEREGELTEM ELEKTRO-LUFTERHITZER

- Sollwert Raumtemperatur 24°C und Bereich 2°C.
- Am Anfang des Bereichs (24°C) ist das Ventil ganz geschlossen, am Ende (22°C) ganz offen.



10.3 FEUCHTIGKEITSKONTROLLE

Die Kontrolle der Befeuchtung erfolgt auf proportionale Weise mit den folgenden Komponenten:

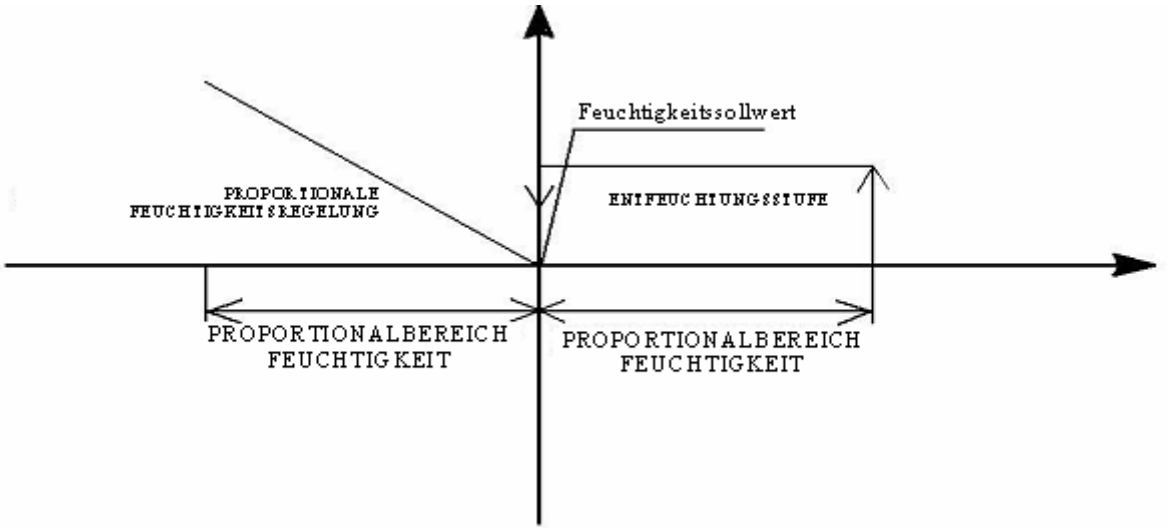
- ❑ Integrierter Befeuchter mit Tauchelektroden
- ❑ Externer Befeuchter (nicht von TECNAIR LB geliefert)

Die Proportionalsteuerung ermöglicht eine dynamischen Regulierung der erzeugten Dampfmenge, die beim integrierten Befeuchter von 8 bis 100% der Gesamtproduktion reicht, und zwar bei beiden installierten Mikroprozessortypen.

Die Steuerung der Entfeuchtung erfolgt mit einer Einschalt-/Öffnungsstufe der Kaltkomponente mit der Aktivierung auf dem Grenzwert des Proportionalsteuerbereiches. Ist die Komponente aktiviert, erfolgt die Steuerung durch Regelung der Kühlleistung, im Falle von Heißgas-Bypass oder Wasserbatterie, bis zum eingestellten Sollwert.

Die Kühlleistung wird niemals unter 60% des Gesamtwertes reduziert, damit der Entfeuchtungseffekt gegeben ist.

Die folgende Abbildung veranschaulicht diesen Ablauf:



Funktionsweise der Ent- und Befeuchtung

10.3.1 GLEICHZEITIGE BEFEUCHTUNG UND KÜHLUNG

Die Abkühlung der Luft erhöht die relative Feuchtigkeit bis zur Sättigung. Die Fähigkeit der Luft, Dampf aufzunehmen, hängt natürlich von ihrer relativen Feuchtigkeit ab und sinkt im Sättigungsbereich auf 0. Der Versuch, die Luft unter diesen Bedingungen, also unmittelbar nach dem Abkühlen, zu befeuchten, hat die Verflüssigung des Dampfes und dadurch die Bildung von Wasserpfützen im Gerät und in der Folge auch eine große Energieverschwendung zur Folge.

Deshalb sind die Einheiten der Baureihe OH mit Vorrichtungen zum Unterbrechen der Befeuchtung während des Betriebes ausgestattet:

- ❑ Verdichtete Einheiten: die Befeuchtung wird von einem dedizierten Parameter deaktiviert.
- ❑ Kaltwassereinheiten: die Befeuchtung wird von einem dedizierten Parameter freigegeben.

Will man während des Kühlvorganges auch Befeuchten, sollte ein externer Befeuchter im Raum installiert werden.

10.3.2 BLOCKIERUNG DER ENTFEUCHTUNG

Ist kein Nacherhitzer (Zubehör) installiert, kann es bei der Entfeuchtung Probleme mit niedrigen Temperaturen auf der Druckseite geben. In einem solchen Fall greift eine Software-Sperre ein und verhindert ein übermäßiges Abfallen der Raumtemperatur.

Steigt die Temperatur während des Entfeuchtungsvorganges über 150% des Proportionalbereiches an, blockiert der Mikroprozessor die Entfeuchtung und räumt der Temperatur damit Vorrang ein.

10.4 SPEZIFISCHE FUNKTIONEN DER STEUERSOFTWARE

In diesem Abschnitt des Handbuches werden die spezifischen Funktionen der Software für die Verwaltung von Einheiten des Modells OH beschrieben.

Detailliertere Beschreibungen der an den Abläufen beteiligten Komponenten und des Zubehörs finden Sie im der Einheit beiliegenden Installationshandbuch.

10.4.1 NACHTSTUNDEN-STANDBY

Diese Funktion wird über die entsprechende Bildschirmseite aktiviert und gibt die Möglichkeit, die Einheit in der Zeit, in der der Saal nicht genutzt wird, im reduzierten Betrieb laufen zu lassen und damit viel Energie zu sparen.

Läuft die Einheit im Nachtstunden-Standby, wird sie mit den folgenden Parametern gesteuert:

TEMPERATURREGELUNG	Erfolgt mit einem oberen und einem unteren Sollwert, die einen breiten Abschalt-Spielraum lassen und trotzdem die Einhaltung der für den Saal vorgegebenen Mindest- und Höchsttemperaturwerten gewährleisten.
FEUCHTIGKEITSREGELUNG	Erfolgt auf dieselbe Weise wie die Temperaturregelung.
ZULUFT- UND RAUMDRUCKREGELUNG	Werden beide auf einstellbare Mindestwerte reduziert.
DRUCKREGELUNG IN ZU- UND ABLUFTKANAL	Es gilt die Regelung des Zuluftvolumenstroms.
VERWALTUNG DER TEMPERATUR-/FEUCHTIGKEITSALARME	Erfolgt mit einstellbaren und an die diversen o. a. Sollwerte gebundenen Schwellenwerten.

Die Standby-Verwaltung erfolgt täglich und automatisch über die Einstellung der Start- und Stoppzeit des Standby-Betriebs.

Im Notfall kann der Standby-Betrieb immer deaktiviert und die Einheit wieder auf die Standardbetriebswerte zurückgesetzt werden.

10.4.2 UPS-ANSCHLUSS

Ist die Einheit an ein UPS-System angeschlossen, kann die Stomaufnahme der Einheit über den entsprechenden digitalen Eingang (siehe E-Schaltplan) auf ein Minimum reduziert und trotzdem eine sterile Luft im Saal gewährleistet werden.

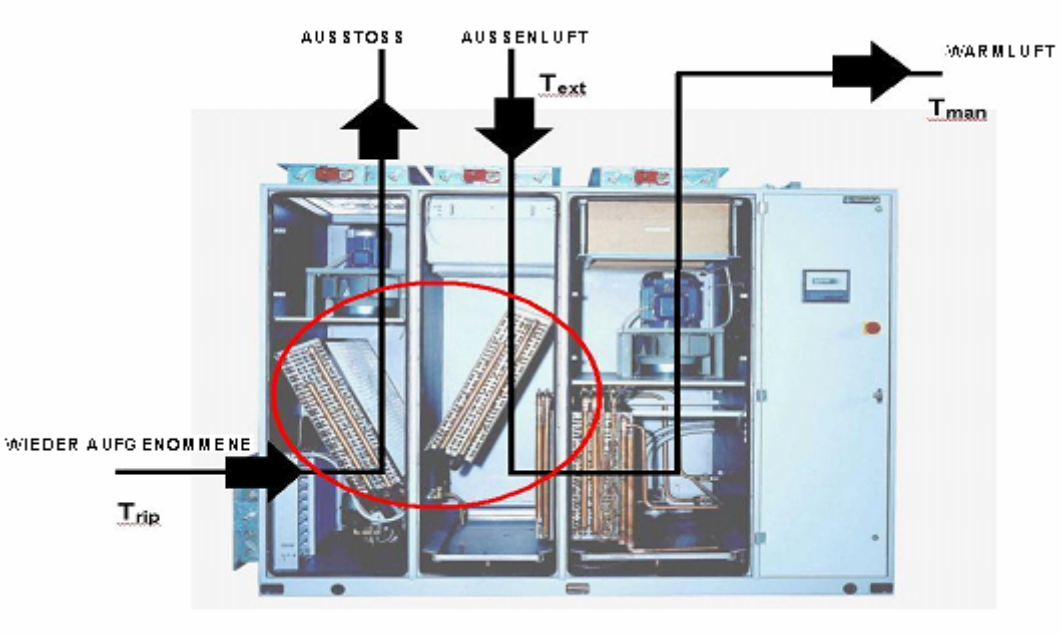
Während des UPS-Betriebes werden die Komponenten mit höherem Stromverbrauch deaktiviert:

- **VERDICHTER**
- **DAMPFLUFTBEFEUCHTER**
- **ELEKTRISCHE HEIZ- UND NACHHEIZREGISTER**

Die nicht in dieser Liste angeführten Komponenten funktionieren ganz normal weiter.

10.4.3 WÄRMERÜCKGEWINNUNG “OH – HR”

Die Wärmerückgewinnung basiert auf dem Wärmeaustausch zwischen Außenluft und Abluft des klimatisierten Raums. Die Wärmeübertragung zwischen den zwei auf der Abbildung mit einem roten Kreis markierten Registern erfolgt mittels einer Pumpe und einem Ausdehnungsgefäß, das Wasser als Übertragungsmedium nutzt.



Je nach eingestellter Betriebsart liefert oder entzieht das System der in das Gerät einströmenden Frischluft Wärme**.**

Die Funktionsweise der Wärmerückgewinnung hängt ab von den Temperaturwerten:

- $T_{auß}$, = Außenlufttemperatur
- T_{abl} = Ablufttemperatur

SOMMERBETRIEB: Wenn die Bedingung $T_{auß} - T_{abl.} > \Delta T$ erfüllt ist, wobei ΔT ein Parameter ist, der über die Software-Konfiguration eingestellt werden kann von 1°C bis 5°C, ist die Wasserpumpe in Betrieb und kühlt die angesaugte Außenluft kostenlos ab.

WINTERBETRIEB: Wenn die Bedingung $T_{auß} - T_{abl} < \Delta T$ erfüllt ist, ist die Wasserpumpe in Betrieb und erwärmt die angesaugte Außenluft kostenlos.

10.4.4 ÜBERWACHUNG DER ZULUFT (GRENZWERT)

Die Überwachung der hohen und niedrigen Zulufttemperatur kann über diverse an die Anlagenerfordernisse gebundene Steuertypologien erfolgen.

Die hohe Temperatur kann auf die folgenden Arten kontrolliert werden:

- **NUR ALARM:** nach einer Verzögerungszeit wird ein Alarm ausgelöst
- **STOPP WARM:** ist die Alarmschwelle überschritten, wird die Warmkomponente deaktiviert und wenn die Temperatur nach der Verzögerungszeit nicht unter den Schwellenwert gesunken ist, wird ein Alarm ausgelöst.
- **WARM + KALT:** ist die Alarmschwelle überschritten, wird die Kaltkomponente im Proportionalmodus aktiviert, um die Temperatur unter der Alarmschwelle zu halten. Ist die Temperatur nach der Verzögerungszeit noch nicht unter den Schwellenwert abgesunken, wird ein Alarm ausgelöst.

Die niedrige Temperatur kann auf die folgenden Arten kontrolliert werden:

- **NUR ALARM:** nach einer Verzögerungszeit wird ein Alarm ausgelöst.
- **STOPP KALT:** ist die Alarmschwelle überschritten, wird die Kaltkomponente deaktiviert und wenn die Temperatur nach Ablauf der Verzögerungszeit noch nicht über den Schwellenwert angestiegen ist, wird ein Alarm ausgelöst.
- **KALT + WARM:** ist die Alarmschwelle überschritten, wird die Warmkomponente im Proportionalmodus aktiviert, um die Temperatur über der Alarmschwelle zu halten. Ist die Temperatur nach Ablauf der Verzögerungszeit noch nicht über den Schwellenwert angestiegen, wird ein Alarm ausgelöst.
- **KALT + NACHH.:** ist die Alarmschwelle überschritten, wird die Warmkomponente im Proportionalmodus aktiviert, um die Temperatur über der Alarmschwelle zu halten. Ist die Temperatur nach Ablauf der Verzögerungszeit noch nicht über den Schwellenwert angestiegen, wird ein Alarm ausgelöst.

10.4.5 FROSTSCHUTZSYSTEM

Dieses System ist nur aktiv, wenn der entsprechende Temperaturfühler und das Heizregister vorhanden sind; es gewährleistet einen aktiven Schutz vor Frostrisiko und ist in zwei getrennte Verwaltungstypologien unterteilt:

TAG: Stellt der Frostschutzfühler während des normalen Betriebs eine Temperatur unter einem einstellbaren Grenzwert fest, wird das Frostschutzsystem aktiviert und die Heizung ganz geöffnet (100%). Liegt die Temperatur nach einer einstellbaren Zeit immer noch unter der Alarmschwelle, werden die Ventilatoren abgeschaltet und auf der Hauptseite wird eine Meldung aufgeschaltet. Sobald die Temperatur wieder über den eingestellten Schwellenwert angestiegen ist, werden die Ventilatoren wieder eingeschaltet.

ES ERTÖNT KEIN AKUSTISCHES ALARMSIGNAL!

NACHT: Wird die Einheit während der Nacht auf OFF gestellt, greift ein zusätzlicher Schutz ein, der wie oben beschrieben funktioniert und das Warmventil öffnet, damit das Wasser im Register zirkulieren kann und das Einfrieren der Einheit verhindert.

DAS SYSTEM KANN NUR MIT WASSERGEKÜHLTEM HEIZREGISTER AKTIVIERT WERDEN!

10.4.6 STERILISATIONSZYKLUS

Diese Funktion wird mit dem entsprechenden Menü aktiviert und dient zum Desinfizieren des Saals, der Kanäle und der Einheit durch das Einleiten von sterilisierenden Gasen wie Glutaraldehyd.

Der Zyklus ist in drei Funktionsphasen unterteilt:

1) **VERTEILUNG DES STERILISATIONSMITTELS:** die Einheit hält den Ausstoßventilator an, schließt die entsprechende Klappe und öffnet die Umluftklappe ganz. Auf diese Weise gelangt das Mittel zu allen Komponenten des Luftkreislaufs und sättigt diese. (Defaultzeit 1 Stunde)

2) **STOPPEN DER EINHEIT:** in dieser Phase wird die Einheit ganz angehalten, damit das Sterilisationsmittel wirken kann. (Defaultzeit 1 Stunde)

3) **SPÜLEN:** die Einheit aktiviert beide Ventilatoren zu 100% und schließt die Umluftklappen ganz. Auf diese Weise hat man die Möglichkeit, große Mengen sauberes Wasser einzuleiten und das gesamte Sterilisationsmittel auszuspülen. (Defaultzeit 1 Stunde)

4) **ENDE:** ist der Sterilisationszyklus beendet, kehrt die Einheit wieder zum normalen Betrieb zurück.

DER ZYKLUS KANN NUR MIT INSTALLIERTER UMLUFTKLAPPE AKTIVIERT WERDEN

10.5 FUNKTIONSWEISE DES ZUBEHÖRS DER MIKROPROZESSORSTEUERUNG

10.5.1 SERIELLE SCHNITTSTELLENKARTE RS485

Die Mikroprozessoren können mit einer seriellen Karte (Optional) Standard RS485 in ein Überwachungs- und/oder Fernservice-Netz integriert werden.

Diese Karte isoliert die Mikroprozessorkarte gegen das serielle Netz RS485.

Die maximal erzielbare Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) beträgt 19200 Baud.

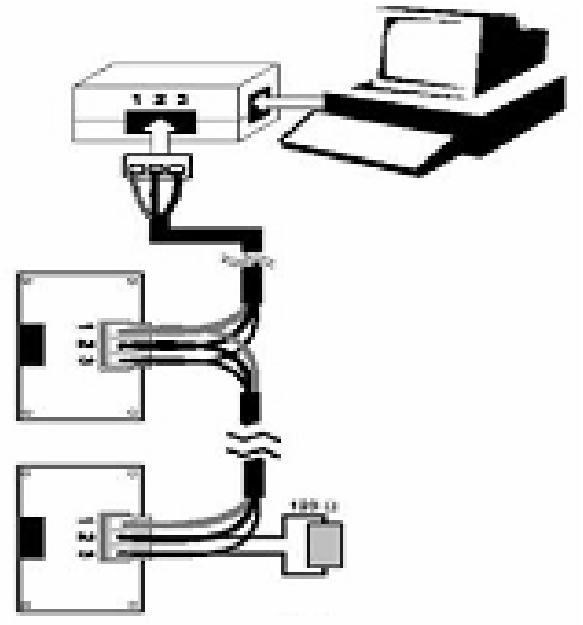
Für die Netzanschlüsse RS485 empfiehlt sich ein getwistetes und abgeschirmtes Zweileiterkabel AWG20/22 mit mindestens 0,2 mm^2 / maximal 2,5 mm^2 Querschnitt.

Serielle Karten RS 485 für µAC und pCO^2

In der Tabelle ist die Pinbelegung des Verbinders der seriellen Karte RS485 angegeben:

PIN	BEDEUTUNG
1	GND
2	RX+ / TX+
3	RX- / TX-

Zum Ausführen eines RS485-Netzes müssen lediglich die Karten pCO 2 über die herausziehbaren Klemmenverbinder auf der seriellen Karte angeschlossen werden. Auf den Pins 2 und 3 der seriellen Karte, die den letzten Platz in der seriellen Linie RS485 einnimmt, muss ein Widerstand zum Schließen der Linie mit 120Ω, 0,25W angeschlossen werden, der zum Lieferumfang gehört.

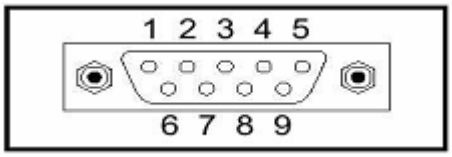


Beispiel Netzanschluss RS485

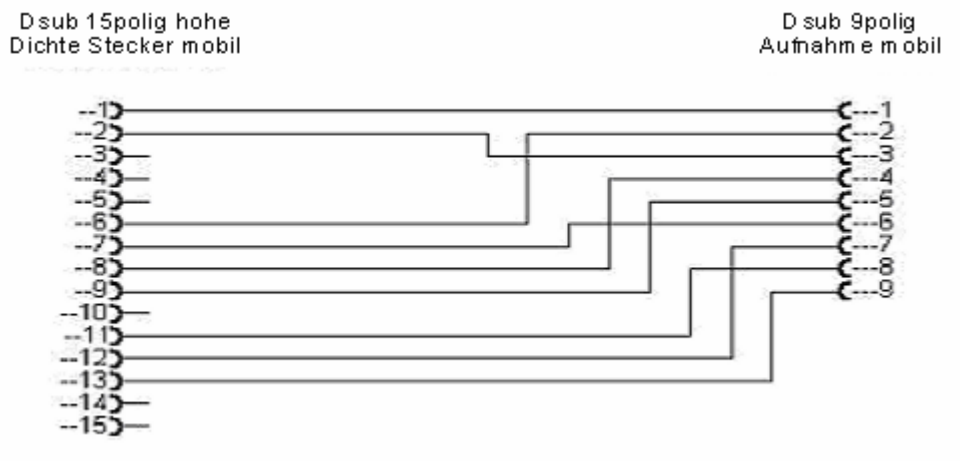
10.4.1 SERIELLE SCHNITTSTELLENKARTE RS232 FÜR DIE VERWALTUNG DES MODEM (pCO^2)

Die Karte für die Verwaltung des Modem ermöglicht den Anschluss der pCO2 an ein GSM-Modem mit HAYES-Standard.

Der Anschluss an das Modem erfolgt mit dem neunpoligen Steckverbinder auf der seriellen Karte und einem Kabel vom Typ Dsub 15 Pole HD Steckverbinder und Dsub 9 Pole Steckdose.



Verbinder serielle Schnittstellenkarte RS232



Schema der Anschlüsse des Verbindungskabels

Die Tabelle zeigt die Pinbelegung des Verbinders der seriellen Karte RS232:

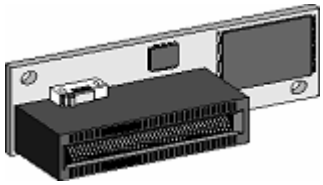
PIN	BEDEUTUNG
1	DCD
2	RX
3	TX
4	DTR
5	GND (Frame)
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

Pinbelegung Verbinder RS232

10.4.2 BLACK BOX UND ZUSATZSPEICHERKARTE (pCO^2)

Dieses Zubehör gibt die Möglichkeit, Funktionsvariablen in einem 1-MB-Speicher in jeder Karte pCO^2 zu speichern und Excel-Tabellen der Daten mit den Messzeiten und den zugeordneten Werten zu erhalten. Auf diese Weise können ganz einfach Grafiken erstellt werden, anhand derer der Betrieb der Einheit im Laufe der Zeit analysiert werden kann.

Darüber hinaus kann an die pCO^2 eine zusätzliche 1-MB-Flashspeicherkarte zum Erweitern des bereits auf der Hauptkarte vorhandenen Speichers angeschlossen werden.



Speichererweiterungskarte

In der Tabelle sind die mit der Blackbox speicherbaren Werte angegeben:

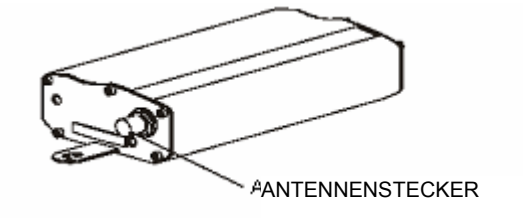
Anordnung	Variable
1	Raumtemperatur
2	Raumluftfeuchtigkeit
3	Zulufttemperatur
4	Wassertemperatur am Eintritt FC/TS
5	Dampferzeugung
6 (digital)	Allgemeiner Alarm

Speicherbare Variablen

Nähere Informationen zur Montage, zum Herunterladen und zu den Einstellungen finden sich in den Anleitungen auf der dem Zubehör beiliegenden Software-Diskette.

10.4.3 MODEM WAVECOM WMOD2B (pCO^2)

Das von Tecnair LB gelieferte Modem (Zubehör) ist das Modell WMOD2B dual-band der Firma Wavecom.
Es wird mit Magnetantenne zum externen Anschluss (auf dem Dach) geliefert, denn bei einer Aufstellung im Schrank könnten aufgrund der Abschirmung durch die Aluminiumwände Funktionsstörungen auftreten.
Das Modem wird bereits im Schaltschrank vorinstalliert geliefert. Der Kunde muss lediglich noch die außen liegende Antenne anschließen und die SIM-Karte (Micro-Sim type) einlegen.

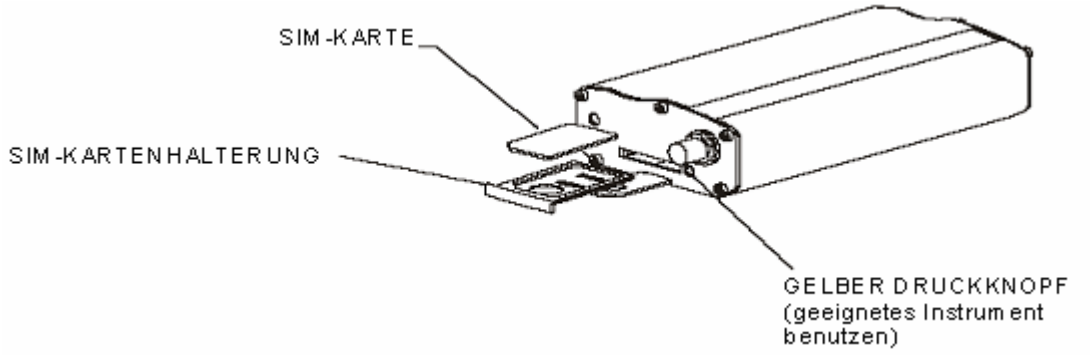


Position des Antennenverbinders

- **Installation der SIM-Karte:**

1. Den gelben Druckknopf drücken, um die Kartenhalterung herausnehmen zu können.
2. Die SIM-Karte einlegen; dabei auf die Form achten.
3. Die Halterung wieder in das Modem einstecken.

Die SIM-Karte muss bei abgeschaltetem Modem installiert werden.



ANMERKUNGEN:

Für einen störungsfreien Betrieb des Modem müssen die folgenden Hinweise genau befolgt werden:

- **Den PIN der SIM-Karte deaktivieren.**
- **Die Funktion für die automatische Sicherung der gesendeten SMS deaktivieren (sofern diese Funktion aktiviert ist).**
- **Die Nummer des SMS-Servicecenters des Netzbetreibers wählen.**
- **Die SIM-Karte für das Empfangen und das Senden von Daten freigeben.**

Tecnair LB empfiehlt die Verwendung einer SIM-Karte mit normaler Bezahlung mit Telefonrechnung und ratet von einer Wertkarte mit Vorauszahlung ab, damit ein unterbrechungsfreier Betrieb gewährleistet ist und nie die Gefahr besteht, ohne Guthaben zu bleiben.

Weitere Informationen zu den o. a. Abläufen und den geltenden Tarifen erteilt der Telefonnetzbetreiber.

11 ORDENTLICHE UND AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

ACHTUNG !
VOR JEDEM EINGRIFF DEN HAUPTSCHALTER AUF „O“ LEGEN

11.1 WARTUNG DER LUFTFILTER

Alle Tecnair LB Klimageräte sind auf allen installierten Filtern mit Differenzdruckschaltern zur Messung der Druckdifferenz in den Bereichen vor und hinter dem Ansaugfilter ausgestattet. Der Mikroprozessor liefert eine Meldung, wenn die gemessene Druckdifferenz über dem Einstellwert liegt.

Dieser Alarm schaltet das Gerät nicht ab, sondern dient nur als Betriebsmeldung. Die Einstellung des Druckabfalls für einen verschmutzten Filter erfolgt bei der Endkontrolle im Werk anhand der folgenden Tabelle. Die Ansprechwerte der einzelnen Druckschalter können jedoch geändert werden, um eine mehr oder weniger frühzeitige Meldung der Filterverschmutzung zu erhalten. Um den Ansprechdruck eines Druckwächters zu ändern, braucht man nur das Gehäuse abzunehmen und mit dem Rädchen den gewünschten Druckabfall einzustellen.

FILTERTYP	ANORDNUNG	WERT [Pa]
Filter F5	Abluft	300
Filter F6	Außenluft	300
Filter F9	Zuluft	450

Die Filter müssen immer dann ausgewechselt werden, wenn der entsprechende Alarm eine Reinigung erfordert. Anhand der Häufigkeit der Anfrage um Reinigung kann der Zustand des Filters abgeschätzt und der Eingriff im Rahmen der regelmäßigen Gerätestopps vorgenommen werden. Auf diese Weise kann eine zusätzliche Unterbrechung des Betriebs der Einheit vermieden werden.

Zum Reinigen müssen die Filter aus der Einheit genommen werden; dazu schaltet man diese vorher ab und öffnet die Frontpaneele. Dabei dürfen nur die auf der zur Maschinenausstattung gehörenden Zeichnung angegebenen Paneele mit dem mitgelieferten Schlüssel geöffnet werden.

Bei der Planung der Klimageräte wurde besonders darauf geachtet, dass in den Geräten keine scharfen Kanten oder Ecken vorhanden sind, vor allem dort, wo der Benutzer im Rahmen der ordentlichen Wartung eingreifen muss. Trotzdem gibt es einige Stellen, an denen für den Benutzer die Gefahr besteht, sich zu verletzen: Kondenswasserablasswanne, Batterierippen usw... Deshalb ist beim Herausnehmen und Wiedereinsetzen der Luftfilter mit besonderer Vorsicht vorzugehen, um Verletzungen an den Händen zu vermeiden.

Die F6-Filter auf dem Außenlufteinlass sind nicht wiederverwendbar und müssen ausgewechselt werden. Da sie die Außenluft reinigen, hängt ihre Lebensdauer vom Installationsort ab. In der Regel müssen sie jeden Monat ausgewechselt werden. Es empfiehlt sich die Installation eines Vorfilters der Klasse G3 (mindestens), um die Lebensdauer des Hauptfilters zu verlängern.

Die F5-Filter auf der Abluft sind nicht wiederverwendbar. In der Regel müssen sie alle drei Monate ausgewechselt werden.

Die F9-Filterauf der Zuluftleitung sind ebenfalls Einwegfilter und müssen ausgewechselt werden. Ihre Lebensdauer beträgt durchschnittlich drei Monate. Die Ersatzfilter müssen mit einem Klebeetikett gekennzeichnet werden, auf dem das Austauschdatum steht, damit man stets weiß, wie lange der Filter noch hält.

DIE ALTFILTER MÜSSEN ALS SONDERMÜLL ENTSORGT WERDEN

Die Klimageräte dürfen auf keinen Fall ohne Filter betrieben werden; deshalb empfehlen wir, bei TECNAIR LB Ersatzfilter zu kaufen und einen Vorrat anzulegen, damit die Klimageräte ohne Unterbrechung weiterarbeiten können.

11.2 WARTUNG DER VENTILATOREN

Die Wartung der Ventilatoren muss unbedingt unter möglichst sicheren Bedingungen und immer mit abgeschaltetem Gerät vorgenommen werden.

Dabei die folgenden Kontrollen vornehmen:

- ❑ Regelmäßig den Zustand der Ventilatorenflügel kontrollieren und jede Verunreinigung und selbstverständlich auch Krusten/Ablagerungen entfernen, die im Laufe der Zeit die Auswuchtung des Gebläserades beeinträchtigen und die Lager beschädigen könnten.

- ❑ Kontrollieren, ob die Kühlrippen der Motoren der Ventilatoren sauber sind. Sollten während des Betriebs ungewöhnliche Geräusche zu hören sein, deren Ursache feststellen, das Gerät abschalten und den Defekt beheben bzw. den Ventilator oder den Motor auswechseln.

11.3 WARTUNG DES KÄLTEKREISLAUFS

Der Kältekreislauf muss nicht gewartet, sondern lediglich regelmäßig wie im Kapitel „*Anlassen*“ angegeben kontrolliert werden.

Zuerst den Kreislauf nach allfälligen undichten Stellen untersuchen, die man durch das Flüssigkeitsinspektionsfenster an der Bildung von Blasen erkennen kann.

Den Zustand der Kühlbatterie kontrollieren und gegebenfalls mit warmem Wasser, Seife und einer Bürste mit langen, weichen Borsten reinigen. Es kann auch Pressluft verwendet werden, sofern diese ohne Öl ist.

11.4 WARTUNG DES LUFTERHITZERS

Den Erhitzer auf Verschmutzungen kontrollieren und die ordnungsgemäße Aufnahme in Ampere lt. den Angaben im Produktdatenblatt überprüfen. Bei einem Erhitzer mit dynamischer Regelung sollte hin und wieder die Funktionstüchtigkeit des Modulators überprüft werden.

Dazu einfach kontrollieren, ob sich das Gerät beim Aufheizen korrekt verhält, indem man die Spannung 0-10 V am Ausgang des Mikroprozessors zum Modulator auf der entsprechenden Seite aufschaltet (siehe. Gebrauchshandbuch).

11.5 WARTUNG DES SCHALTSCHRANKS

Der Schaltschrank muss alle zwei Monate wie folgt gewartet werden:

1) **Elektrische und elektronische Komponenten:** Die Komponenten aus mindestens 30 cm Entfernung mit Pressluft reinigen (damit die Kunststoffteile nicht beschädigt werden); dabei ist besonders auf die Kühllüfterräder und die Wärmeableiter zu achten.
2) **Luftanschlüsse:** Sind durch Filter geschützt - IP54. Diese Filter müssen sauber sein und wenn sie nicht gewaschen werden können, sind sie auszutauschen.

ACHTUNG: Werden die Luftfilter nicht gereinigt bzw. ausgetauscht, kann IP54 nicht mehr gewährleistet werden. TECNAIR LB haftet nicht für auf eine fehlende/falsche Wartung dieser Filter zurückzuführende Schäden jeglicher Art.

12 SPÜLEN, REINIGEN UND DESINFIZIEREN

ACHTUNG!
VOR JEDEM EINGRIFF DEN HAUPTSCHALTER AUF „O“ LEGEN

12.1 HINWEISE

Vor jeder Reinigung müssen unbedingt die folgenden Hinweise gelesen und verstanden worden sein.

1) Die u. a. Anleitungen müssen genau befolgt werden, andernfalls könnte das Gerät schwer beschädigt und/oder die Sicherheit der ausführenden Person gefährdet werden.

2) Die Klimageräte von Tecnair LB enthalten rotierende, spannungsführende und unter Druck stehende Komponenten. Um jegliche Gefahr zu vermeiden, muss vor dem Öffnen der Einheit zum Ausführen von Reinigungsarbeiten unbedingt wie folgt vorgegangen werden:

    1. Sicherstellen, dass die Einheit deaktiviert wurde.
    2. Sicherstellen, dass alle sich bewegenden Teile (Verdichter im Antriebsteil, Ab- und Zuluftventilatoren) still stehen (sich nicht mehr drehen).
    3. Sicherstellen, dass alle elektrischen Speisekreisläufe des Gerätes nicht mehr mit Strom versorgt werden.

3) Die folgenden Anleitungen beziehen sich ausschließlich auf die Reinigung des Klimagerätes. Es wird also vorausgesetzt, dass die Wartungs-, Reinigungs- und/oder Desinfektionsarbeiten an den Komponenten der restlichen Anlage (Inneres der Kanälem Stutzen und/oder Verteiler zum Verbreiten der Luft im Raum, Gitter zum Ansaugen der Luft aus dem Raum, keimtötende Lampen, System zum Behandeln des Speisewassers des Befeuchters, Kondenswasserableitungsnetze usw.) so oft und wie vom jeweiligen Hersteller und vom Installationstechniker der Anlage vorgegeben ausgeführt wurden.

4) Auch wenn die Reinigungs-, Spül- und Desinfektionseingriffe am Klimagerät wie in diesem Handbuch verlangt und beschrieben vorgenommen werden, reicht das allein nicht aus, die erforderlichen Bedingungen für den aseptischen Zustand der gesamten Anlage zu sichern. Die Klimageräte der Serie „H“ von Tecnair LB sind so geplant und gebaut, dass die Klimatisierung des Raums gewährleistet ist, jedoch nicht seine Keimfreiheit, auch wenn sie mit internen Filtern ausgestattet sind. Damit der klimatisierte Raum keimfrei ist, muss der Installationstechniker auf seine Kosten an jedem Stutzen/Luftverteiler für den Raum absolute Filter montieren.

5) Die Klimageräte der Baureihe „H“ zum Klimatisieren von Operationssälen müssen von vorher entsprechend vom Wartungsservice des Krankenhauses geschultem Personal gereinigt werden, damit die Klimageräte nicht durch Bakterien verseucht werden. Nur so kann die Gesundheit des Reinigungspersonals, des medizinischen Personals und der Patienten, die die klimatisierten Räume nutzen werden, gewahrt werden.

12.2 BEIM REINIGEN DER KLIMAGERÄTE ZU BENUTZENDE KLEIDUNG

Sofern nicht vom für den Operationssaal verantwortlichen Arzt anders verlangt, muss das mit der Reinigung beauftragte Personal zum Schutz seiner Gesundheit und der Gesundheit der Patienten, die in dem Saal operiert werden, wie folgt gekleidet sein:

- ❑ Sauberer Anzug
- ❑ Schutzbrille
- ❑ Latexhandschuhe (während der Reinigung und Desinfektion der Operationsräume müssen schmutzige Handschuhe sofort ausgewechselt werden)
- ❑ Antiseptische Atemschutzmaske
- ❑ Überschuhe/Schuhüberzüge

Nach der Reinigung muss die gesamte benutzte Bekleidung als infizierter Müll entsorgt werden, mit Ausnahme des Anzugs, der wieder benutzt werden kann, wenn er gewaschen und desinfiziert worden ist.

12.3 ENTSORGUNG DES MATERIALS NACH DER REINIGUNG

Bei der Reinigung dieser Einheiten fällt festes Material (ausgewechselte Filter, Bekleidung, eventuell benutzte Gurten usw.) und flüssiges Material (Rückstände der Waschflüssigkeit und des Spülwassers) an.

Die festen Materialien müssen in dichten, gut versiegelten Behältern mit dem üblicherweise im Krankenhaus anfallenden festen infektiösen C-Müll entsorgt werden.

Die flüssigen Materialien können durch die Abflüsse der Kondenswassersammelwannen des Gerätes abgelassen werden. Allerdings müssen diese Wannen vorher an das krankenhauseigene Netz zum Auffangen der infizierten Abwässer des Gebäudes angeschlossen worden sein.

12.4 REINIGUNGSSYSTEME

Da die Klimageräte elektrische Komponenten enthalten (Elektromotoren, Klemmenbretter, Fühler usw.), die weder unter Druck stehendem Wasser noch hohen Temperaturen Stand halten, sowie eine Kühlanlage, die keinem hohen Druck ausgesetzt werden darf, darf bei der Reinigung kein Dampfreiniger und/oder kein unter Druck stehendes Wasser eingesetzt werden.

Die Desinfektionslösung und das Wasser zum Desinfizieren und Spülen des Gerätes dürfen nur ein einziges Mal in zerstäubter Form benutzt werden. Die Lösung zum Reinigen der Klimageräte muss mit manuell zu betätigenden Sprühgeräten zerstäubt werden.

Zum Waschen und Desinfizieren darf ausschließlich eine Lösung aus Wasser und 4 Prozent Salmiak (oder eine handelsübliche, chemisch äquivalente Lösung) benutzt werden, die mit einem manuellen Sprühgerät zerstäubt werden muss.

Jedes Klimagerät kann in drei Bereiche unterteilt werden:

1) **TECHNISCHER BEREICH:** Teil des Geräts, der die Steuerungssysteme und die Verdichter enthält. In diesem Abschnitt zirkuliert keine Luft und er muss daher in der Regel nicht desinfiziert werden. Dieser Bereich muss mit einem Staubsauger mit Wechselfilter aus Papier und einer Düse mit weicher Bürste gereinigt werden. Sofern von dem für die Abteilung verantwortlichen Arzt nicht anders verlangt wird, müssen die Filter des Staubsaugers nicht unbedingt als infizierter C-Müll entsorgt werden.

2) **OPERATIVE BEREICHE:** Teil des Klimagerätes mit den Komponenten, in denen die Luft behandelt wird. Dieser Abschnitt kommt sowohl mit der in den Operationssaal geleiteten und aufbereiteten Außenluft als auch der aus dem Saal angesaugten Abluft in Kontakt. Trotz der in der Absaug-, Ansaug- und Verteileranlage und im Klimagerät selbst installierten Filtersysteme könnten sich in diesen Abschnitten der Einheit Bakterien ansiedeln, die sich während des Stillstandes des Gerätes vermehren und eine spätere Benutzung des Geräts unter hygienischem Aspekt bedenklich machen würden. Daher müssen diese Bereiche mindestens einmal im Monat und nach jeder Operation, die ein Risiko von Verbreitung von schädlichen Bakterien in sich birgt, gewaschen und desinfiziert werden. **Da Häufigkeit und Art der Benutzung der Operationssäle jedoch sehr unterschiedlich sind, obliegt die Verantwortung für die Entscheidung, wann eine Waschung mit Desinfektion dieser Abschnitte erforderlich ist, ausschließlich der für die Abteilung verantwortlichen Person.** Wie folgt vorgehen:
    1. Zuerst die Luftfilter entfernen.
    2. Das wasserbetriebene Vorheizregister (sofern vorhanden) ausbauen, da ein Waschen des Kaltregisters nicht sehr effizient wäre.
    3. Das Kaltregister mit der zerstäubten Sterilisationslösung waschen.
    4. Das Vorheizregister wieder montieren und auf dieselbe Art reinigen.
    5. Die Wärmerückgewinnungsregister (sofern vorhanden) reinigen.
    6. Die Wände der operativen Abschnitte inkl. Ventilatoren vollständig reinigen.
    7. Warten, bis die Einheit wieder trocken ist und dann die Filter montieren.

3) **GERÄTEÄUSSERES:** Das Äußere der Einheit ist aus lackiertem Blech und darf daher nur wie in diesem Handbuch beschrieben gereinigt werden. Ist das Klimagerät in einem Operationssaal oder einem damit in Verbindung stehenden Raum installiert (Anästhesieraum, Aufwachzimmer, Beobachtungsraum usw.), muss das Äußere - sofern nicht vom Verantwortlichen der Abteilung anders verlangt wird - zusammen mit den operativen Bereichen gesäubert und desinfiziert werden. Ist die Einheit hingegen in einem nicht mit dem Operationssaal in Verbindung stehenden Raum installiert, reicht es, wenn das Äußere gereinigt wird, wenn Staub und/oder Fettspuren bemerkt werden.

13 STÖRUNGSDIAGNOSE

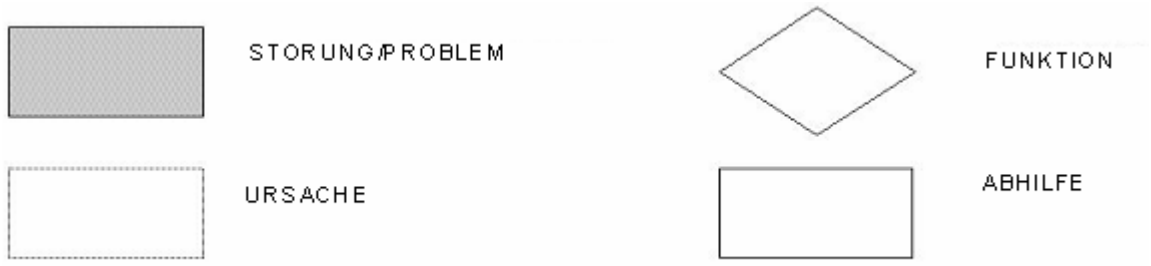
ACHTUNG!
VOR JEDEM EINGRIFF DEN HAUPTSCHALTER AUF „O“ LEGEN

Das folgende Kapitel soll eine Hilfestellung bei der Suche nach Störungen und deren Behebung bieten. Für jedes angeführte Problem werden die möglichen Ursachen der Störung und mögliche Abhilfen angeführt. Die Beschreibung der Ursache ist allgemein gehalten und bezieht sich auf die möglichst kompletten Maschinenversionen; es obliegt dem Bediener, die für seinen Fall relevanten Möglichkeiten und/oder die auf seiner Maschine effektiv vorhandenen Funktionen festzustellen.

Eingriffe an den Maschine dürfen nur von kompetentem und autorisiertem Personal vorgenommen werden.

Wir raten dringend davon ab, ohne ausreichende Kenntnis der Funktionsweise der Maschine Eingriffe an dieser vorzunehmen.

Legende des Störungsdiagramms:



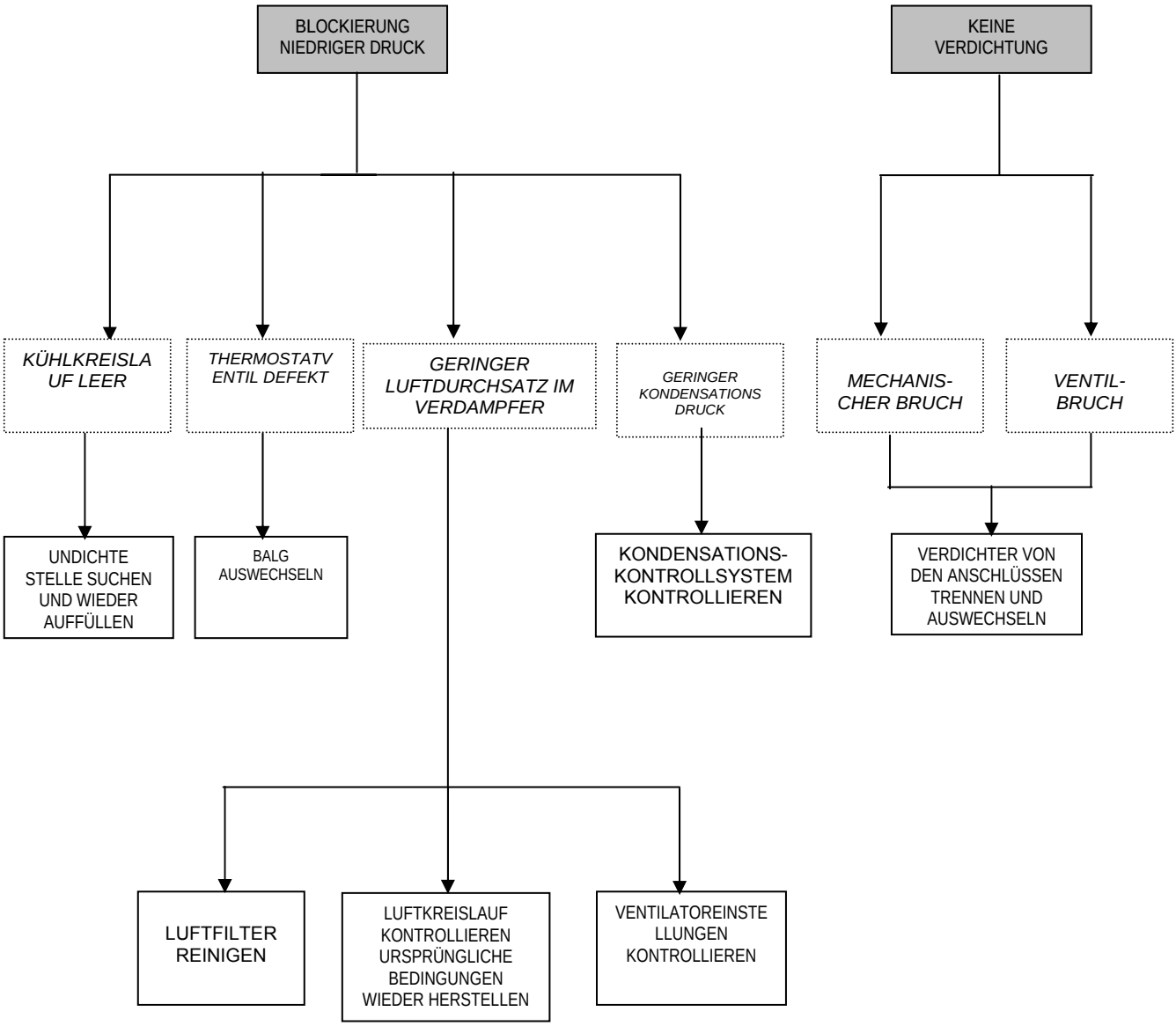
13.1 FUNKTIONSSTÖRUNG DES INVERTERS ZUM STEUERN DER VENTILATOREN

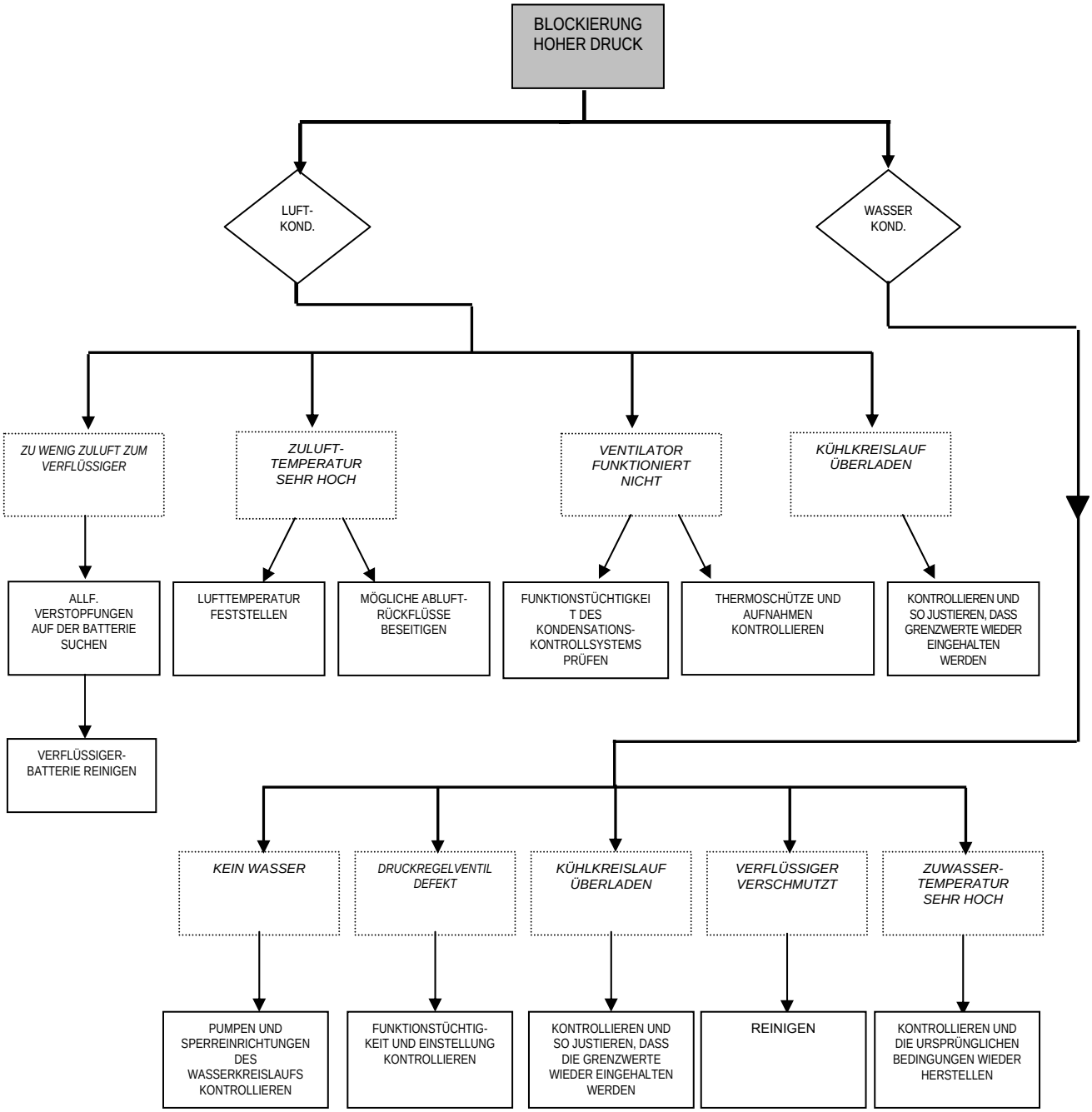
In der folgenden Tabelle sind die Störungscodes, die Ursachen und die Abhilfen für Probleme mit den Invertern der Ventilatoren aufgelistet.

Störung scode	Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
1	**Überstrom**	Der Inverter hat einen zu hohen Strom (>4*I_H) in den Ausgangsklemmen festgestellt: - Plötzlicher starker Lastanstieg - Kurzschluss in den Kabeln des Motors - Unpassender Motor	Last kontrollieren. Motorgröße kontrollieren. Kabel kontrollieren.
2	**Überspannung**	Die Spannung des Gleichstrom-Zwischenkreises hat die vorgesehenen Grenzwerte überschritten. - Zu kurze Beschleunigungszeit. - Hohe Überspannungsspitzen im Speisenetz.	Abbremszeit erhöhen.
3	**Erdungsdefekt**	Die Strommessung hat ergeben, dass die Summe der Phasenströme des Motors nicht Null ergibt. - Isolierung der Kabel oder des Motors schadhaft	Motorkabel und Motor kontrollieren
5	**Ladekontakt**	Der Ladekontakt ist offen, wenn der Befehl START aktiv ist. - Funktionsstörung - Komponente defekt	Defekt rücksetzen und neu starten. Sollte der Defekt nochmals auftreten, den Kundendienst verständigen.
8	**Systemstörung**	- Komponente defekt - Funktionsstörung	Defekt rücksetzen und neu starten. Sollte der Defekt nochmals auftreten, den Kundendienst verständigen.
9	**Unterspannung**	Die Spannung des Gleichstrom-Zwischenkreises liegt unter den vorgesehenen Spannungsgrenzwerten. Wahrscheinlichste Ursache: zu schwache Speise-spannung. Inverterinterner Defekt.	Bei momentaner Unterbrechung der Versorgung den Defekt rücksetzen und den Inverter neu starten. Speisespannung kontrollieren. Ist sie korrekt, ist ein interner Defekt aufgetreten. Kundendienst verständigen.
11	**Überwachung Ausgangsphase**	Die Strommessung hat ergeben, dass in einer Phase des Motors kein Strom vorhanden ist.	Motorkabel und Motor kontrollieren.
13	**Untertemperatur Inverter**	Die Temperatur des Wärmeableiters liegt unter –10°C	
14	**Übertemperatur Inverter**	Die Temperatur des Wärmeableiters liegt über 90°C. Der Überhitzungsalarm wird aktiviert, wenn die Temperatur des Wärmeableiters 85°C übersteigt.	Kontrollieren, ob Kühlluftmenge und -strom regelmäßig sind. Kontrollieren, ob Staub im Wärme-ableiter ist. Raumtemperatur kontrollieren. Sich vergewissern, dass die Umschalt-frequenz nicht zu hoch ist im Vergleich zur Raumtemperatur und der Motorlast.
15	**Motor überzogen**	Der Motorüberziehungsschutz hat angesprochen.	Motor kontrollieren
16	**Motor zu heiß**	Das Motortemperaturmodell des Inverters hat eine Überhitzung des Motors festgestellt. Der Motor ist in Überbelastung.	Belastung des Motors reduzieren. Ist der Motor nicht in Überbelastung, die Parameter des Temperaturmodells kontrollieren.
17	**Unterbelastung Motor**	Der Motorunterbelastungs-schutz hat angesprochen.	

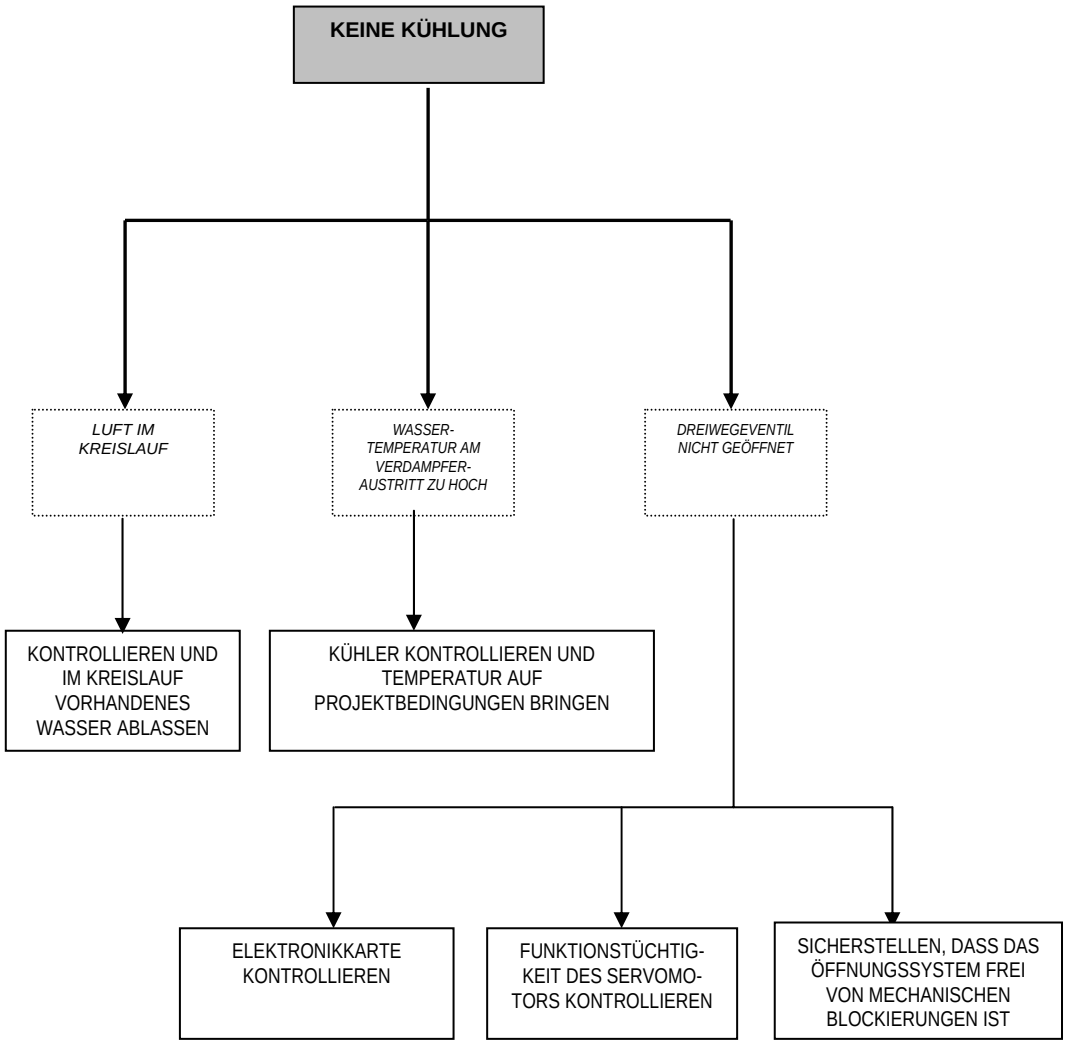
Störung scode	Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
22	**„checksum“-Fehler EEPROM**	Wiederaufnahme der Parameter fehlgeschlagen - Funktionsdefekt - Komponente defekt	Kundendienst verständigen.
24	**Zähler defekt**	Der von den Zählern angezeigte Wert ist falsch.	
25	**Defekt „watchdog“ Mikroprozessor**	- Funktionsdefekt - Komponente defekt	Defekt rücksetzen und neu starten. Sollte der Defekt nochmals auftreten, den Kundendienst verständigen.
29	**Defekt Thermistor**	Der Thermistoreingang der Optionalkarte hat eine Inkrementierung der Motor-temperatur festgestellt.	Last und Kühlsystem kontrollieren. Den Anschluss des Thermistors kontrollieren (ist der Thermistor-Eingang der Optionalkarte nicht benutzt, muss er kurzgeschlossen werden)
34	**Kommunikation interner Bus**	Umweltinterferenzen oder defekte Hardware	Alarm rücksetzen und neu starten. Sollte dieser Alarmcode nochmals auftreten, den Kundendienst verständigen.
39	**Entfernung der Vorrichtung**	Die Optionalkarte wurde entfernt. Leistungseinheit entfernt.	Reset vornehmen
40	**Vorrichtung unbekannt**	Optionale Karte oder Leistungseinheit unbekannt	Kundendienst verständigen. Website besuchen: http://www.vacon.com
41	**Temperatur IGBT**	Die Überhitzungs-schutzvorrichtung Brücke IGBT Inverter hat einen kurzfristig zu hohen Überlastungsstrom festgestellt.	Last kontrollieren. Motorgröße kontrollieren.
44	**Änderung Vorrichtung**	Die Optionalkarte wurde geändert. Leistungseinheit gegen eine mit anderer Größe vertauscht.	Reset vornehmen
45	**Hinzufügung Vorrichtung**	Es wurde die Optionalkarte hinzugefügt. Hinzufügung Leistungs-einheit mit anderer Größe.	Reset vornehmen
50	**Analoger Eingang Iin<4mA**	Der Strom am analogen Eingang ist < 4mA. Steuerkabel beschädigt oder locker. Signalquelle defekt	Stromkreis überprüfen
51	**Externer Defekt**	Störungssignal am digitalen Eingang. Ein digitaler Eingang wurde als „externer Defekt“ programmiert und dieser Eingang ist aktiv.	Die Programmierung des Eingangs, die Verkabelung und die Signalquelle kontrollieren.
52	**Kommunikation mit Paneel defekt**	Die Verbindung zwischen dem Steuerpaneel und dem Inverter ist unterbrochen.	Anschluss des Paneels kontrollieren.
53	**Feldbus defekt**	Die Datenverbindung zwischen Master und Feldbuskarte ist unterbrochen.	Die Installation der Karte und die Verbindung zum Feldbus kontrollieren. Den Kundendienst verständigen.
54	**Slot Defekt**	Optinale Karte defekt oder Slot kaputt	Optionale Karte und Slot kontrollieren. Kundendienst verständigen.
55	**Istwert-Überwachung**	Der Istwert ist höher oder niedriger (je nach Par. 2.7.22) als der Überwachungsgrenzwert des Istwertes (Par. 2.7.23)	

13.2 KLIMAGERÄTE „A“, „W“ und „E“ – PROBLEME IM KÄLTEKREISLAUF

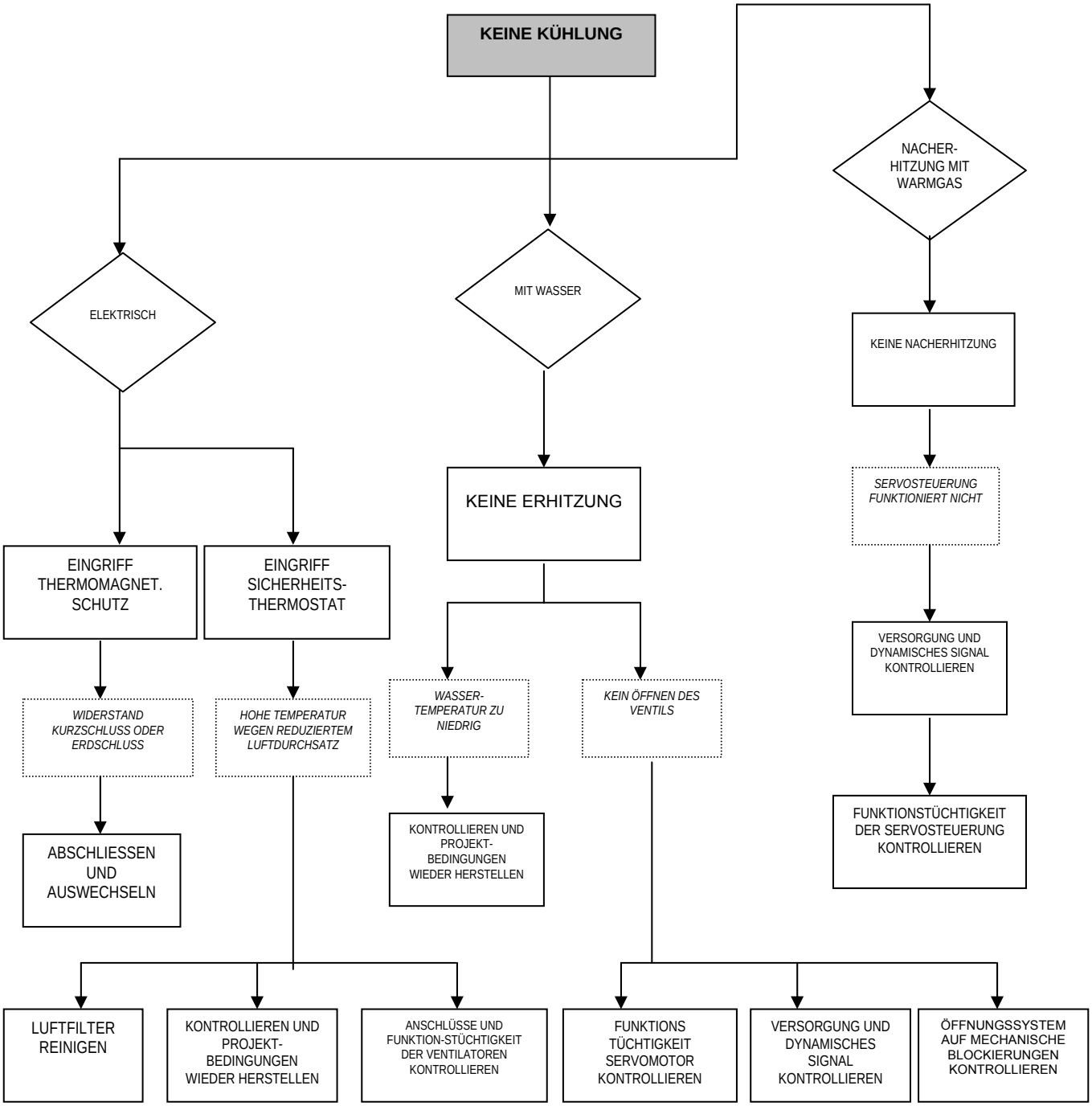



BLOCKIERUNG HOHER DRUCK
LUFT-KOND.
WASSER KOND.
ZU WENIG ZULUFT ZUM VERFLÜSSIGER
ZULUFT-TEMPERATUR SEHR HOCH
VENTILATOR FUNKTIONIERT NICHT
KÜHLKREISLAUF ÜBERLADEN
ALLF. VERSTOPFUNGEN AUF DER BATTERIE SUCHEN
LUFTTEMPERATUR FESTSTELLEN
MÖGLICHE ABLUFT-RÜCKFLÜSSE BESEITIGEN
FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT DES KONDENSATIONS-KONTROLLSYSTEMS PRÜFEN
THERMOSCHÜTZE UND AUFNAHMEN KONTROLLIEREN
KONTROLLIEREN UND SO JUSTIEREN, DASS GRENZWERTE WIEDER EINGEHALTEN WERDEN
VERFLÜSSIGER-BATTERIE REINIGEN
KEIN WASSER
DRUCKREGELVENTIL DEFEKT
KÜHLKREISLAUF ÜBERLADEN
VERFLÜSSIGER VERSCHMUTZT
ZUWASSER-TEMPERATUR SEHR HOCH
PUMPEN UND SPERREINRICHTUNGEN DES WASSERKREISLAUFS KONTROLLIEREN
FUNKTIONSTÜCHTIG-KEIT UND EINSTELLUNG KONTROLLIEREN
KONTROLLIEREN UND SO JUSTIEREN, DASS DIE GRENZWERTE WIEDER EINGEHALTEN WERDEN
REINIGEN
KONTROLLIEREN UND DIE URSPRÜNGLICHEN BEDINGUNGEN WIEDER HERSTELLEN

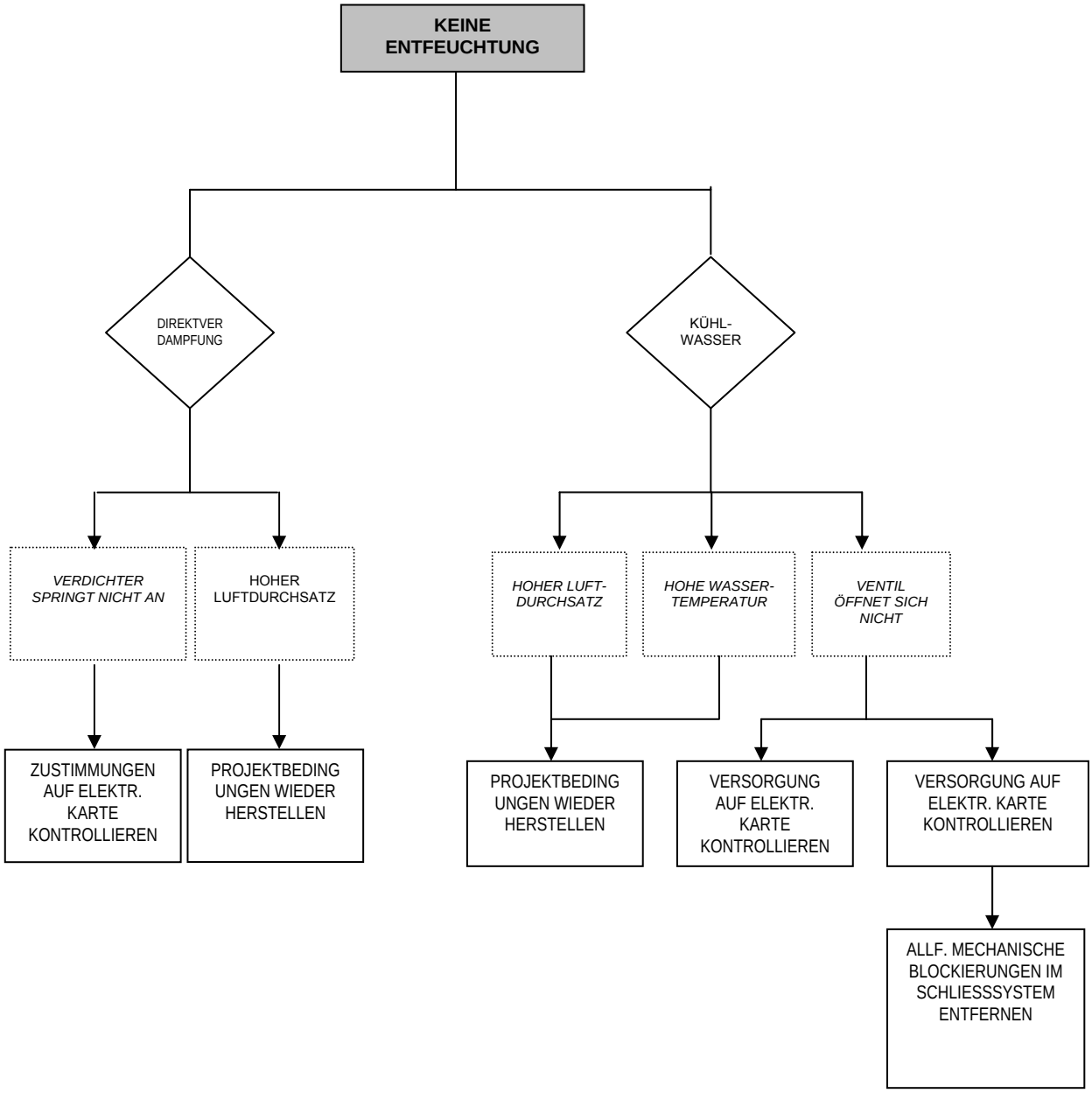
13.3 KLIMAGERÄTE „U“ – PROBLEME IM WASSERKREISLAUF

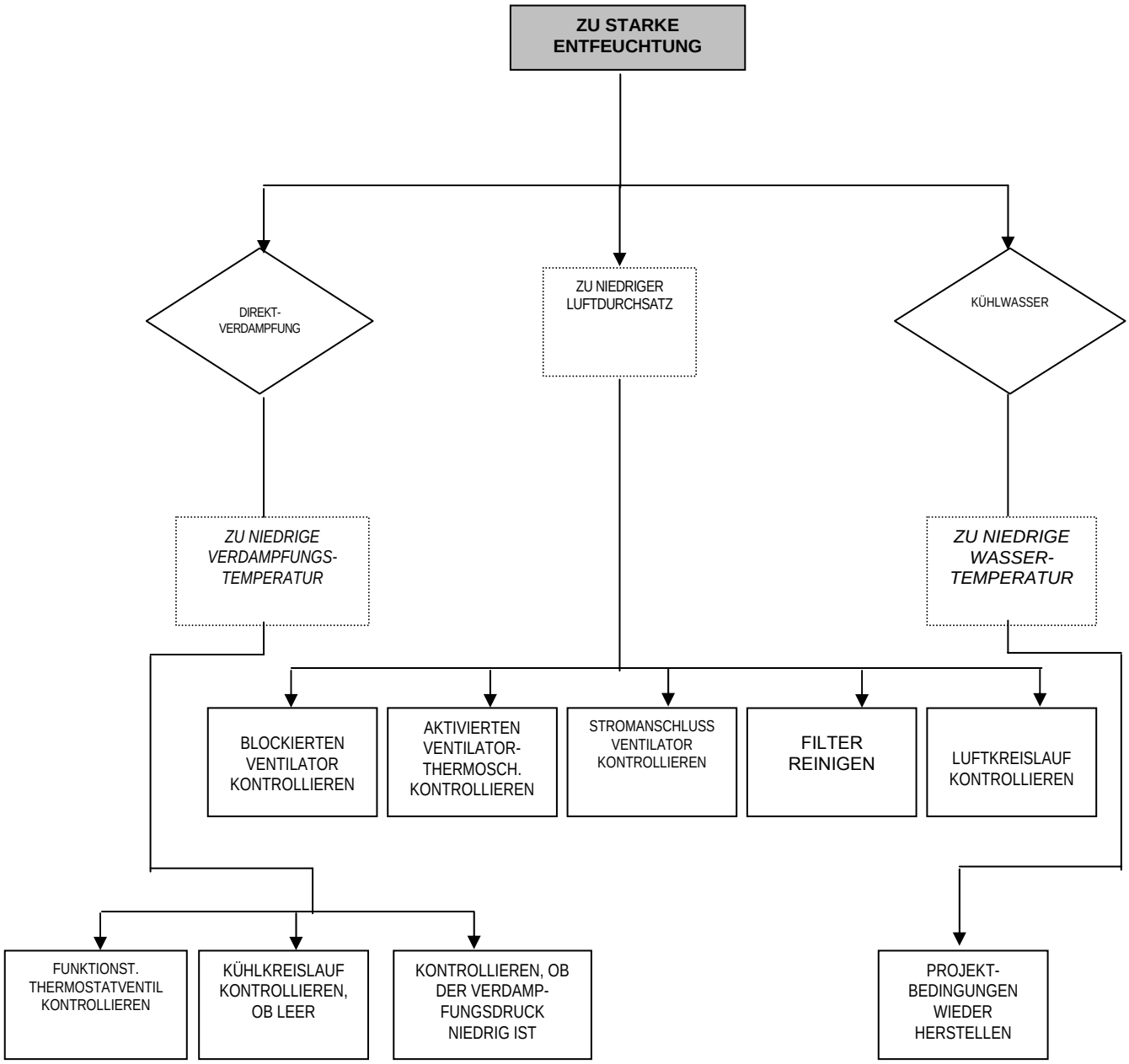

KEINE KÜHLUNG
LUFT IM KREISLAUF
WASSER-TEMPERATUR AM VERDAMPFER-AUSTRITT ZU HOCH
DREIWEGEVENTIL NICHT GEÖFFNET
KONTROLLIEREN UND IM KREISLAUF VORHANDENES WASSER ABLASSEN
KÜHLER KONTROLLIEREN UND TEMPERATUR AUF PROJEKTBEDINGUNGEN BRINGEN
ELEKTRONIKKARTE KONTROLLIEREN
FUNKTIONSTÜCHTIG-KEIT DES SERVOMO-TORS KONTROLLIEREN
SICHERSTELLEN, DASS DAS ÖFFNUNGSSYSTEM FREI VON MECHANISCHEN BLOCKIERUNGEN IST

13.4 PROBLEME DES HEIZABSCHNITTES

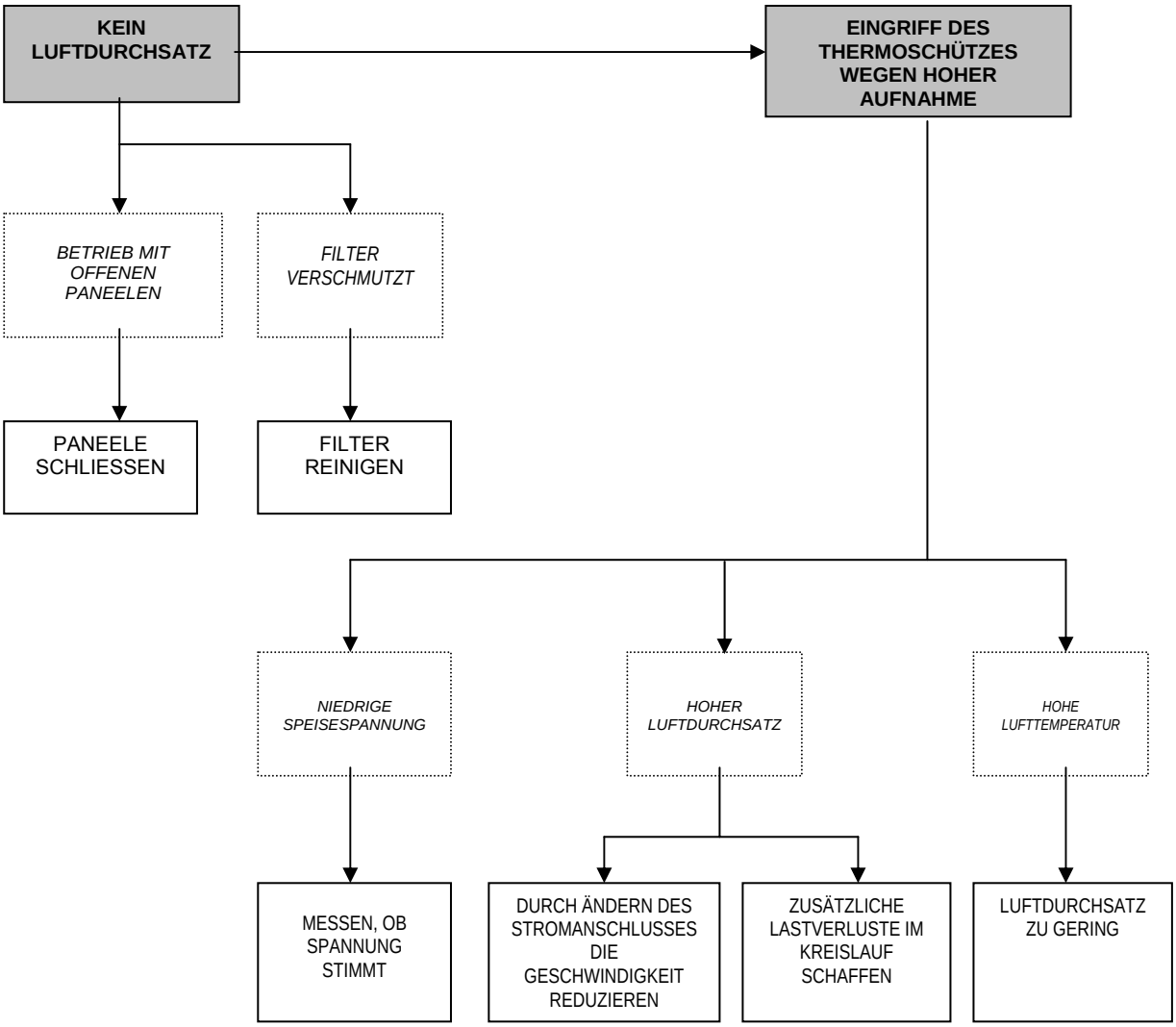


13.5 PROBLEME MIT DER ENTFEUCHTUNG




ZU STARKE ENTFEUCHTUNG
DIREKT-VERDAMPFUNG
ZU NIEDRIGER LUFTDURCHSATZ
KÜHLWASSER
ZU NIEDRIGE VERDAMPFUNGS-TEMPERATUR
ZU NIEDRIGE WASSER-TEMPERATUR
BLOCKIERTEN VENTILATOR KONTROLLIEREN
AKTIVIERTEN VENTILATOR-THERMOSCH. KONTROLLIEREN
STROMANSCHLUSS VENTILATOR KONTROLLIEREN
FILTER REINIGEN
LUFTKREISLAUF KONTROLLIEREN
FUNKTIONST. THERMOSTATVENTIL KONTROLLIEREN
KÜHLKREISLAUF KONTROLLIEREN, OB LEER
KONTROLLIEREN, OB DER VERDAMP-FUNGSDRUCK NIEDRIG IST
PROJEKT-BEDINGUNGEN WIEDER HERSTELLEN

13.6 PROBLEME MIT DER VENTILATION



14 ANMERKUNGEN